

BASE DE DADOS DE PREÇOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS

Clarabóias

CÉDRIC ANTOINE DOS SANTOS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JULHO DE 2013

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2012/2013

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2012/2013 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2013.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

A meus Pais

Nada está feito enquanto resta alguma coisa para fazer.

Romain Rolland

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Rui Calejo Rodrigues pela orientação, apoio, disponibilidade e conhecimentos transmitidos, especialmente pelo rigor, disciplina e metodologia aplicada ao longo da orientação da dissertação.

Ao Eng. Miguel Monteiro e Eng.^a Beatriz Puga pela disponibilidade, acompanhamento e cedência de informação que contribuíram para o desenvolvimento da dissertação.

Aos restantes membros da empresa 3M2P pela disponibilidade e bom ambiente empresarial que tive oportunidade de presenciar ao longo da dissertação.

Aos Eng.^a Ângela Costa; Eng.^a Ana Luísa, Eng. Ricardo Santos; Eng. Pedro Franca; Eng.^a Emília Martins e Eng. Filipe Ferreira que realizaram os orçamentos necessários para o desenvolvimento do estudo.

A todas as empresas que contactei e que independentemente da contribuição que lhes foi possível disponibilizar.

Aos meus pais pelos esforços e sacrifícios que me permitiram adquirir e desenvolver a minha formação académica, valores e educação. Ao meu pai pela experiência profissional que adquiri ao longo da vida ao trabalhar com ele.

Aos irmãos, restantes familiares, amigos, colegas de curso e principalmente a minha namorada Verónica em que todos estiveram presentes ao longo da minha vida e que de certa forma contribuíram para o meu percurso pessoal, académico e profissional facultando-me aptidões para lutar hoje e no futuro.

RESUMO

As obras de reabilitação têm como objetivo reequacionar um dado pré-existente, para tal tem que ser de intervenção pouco intrusiva, reversível e que garanta a segurança e durabilidade, respeitando o edifício, os materiais e técnicas construtivas.

As metodologias de orçamentação não estão muito adaptadas às obras de reabilitação, por isso é que se entendeu desenvolver uma Estrutura de Base de Dados orientada para a reabilitação, sendo aplicada neste estudo especificamente ao caso das clarabóias.

A estruturação da base de dados e a organização segundo os elementos construtivos partiu do princípio que é possível reabilitar um determinado elemento sem ser obrigatório a reabilitação dos outros elementos presentes.

O estudo aplica-se às clarabóias que são uma componente iconográfica da construção antiga e característica dos aglomerados de habitações e provem da necessidade de facultar luz aos espaços interiores. Podem-se ver clarabóias na maior parte dos telhados do Porto, dos mais diversos tipos, com um valor histórico e arquitetónico largamente reconhecido, tornando importante a sua reabilitação. Os trabalhos desenvolvidos no estudo para as clarabóias são referente aos trabalhos preparatórios, a estrutura e aos revestimentos, enchimentos e acabamentos.

A base de dados foi obtida através da produção de um conjunto de documentos com tarefas orientadas para diferentes situações, sendo estas para a reparação, a substituição parcial e em casos mais críticos a substituição total.

Os custos associados às tarefas foram obtidos através de empresas do sector da construção que se disponibilizaram a orçamentar os documentos desenvolvidos para o estudo. Estes custos devem incluir encargos diretos como o material, mão-de-obra, equipamento; encargos de estaleiro; encargos indiretos e margens de lucro e risco. Após ter comparado os dados fornecidos pelas empresas foi possível concluir a base de dados com os custos médios, máximos e mínimos para cada tarefa.

PALAVRAS-CHAVE: Reabilitação, Estrutura de Custos, Base de Dados, Clarabóias.

ABSTRACT

Building refurbishment work has the objective of rethinking pre-existing situations. With that in mind, the intervention should be as minimally as possible, reversible, ensure the security and durability of the building, and still respect the original materials and construction techniques.

Cost estimation methodologies are not designed for refurbishment construction, so a new Database Structure was developed especially for refurbishment operations. In this study it was applied specifically to the case of skylights.

The structure of the database and the organization following the construction elements presume that it is possible to rehabilitate a certain element without necessarily having to intervene in the other present elements.

This study focuses on skylights, which are an iconographic element of older constructions and a characteristic of agglomerations of buildings providing natural light to the inside spaces. It is evident that many of Oporto's roofs have skylights with many shapes and forms. These have historic and architectural value, making rehabilitation an important goal. The work carried out in this study of skylights refers to the preparatory work, the structure and coatings, fillers and finishes.

The database was obtained through a set of documents that cover different situations: reparation, partial replacement, and in critical cases, total replacement.

The costs for completing these various tasks were obtained from construction companies that had supplied relevant quotes. These costs should include the direct costs of material, manpower, equipment; construction site charges; indirect costs; and profit and risk margins. After comparing the supplied data it was possible to construct a medium, maximum and minimum cost for each task.

KEYWORDS: Refurbishment, Cost Structure, Data base, Skylight.

RESUME

L'objectif des travaux de réhabilitation est de reformuler un bien préexistant, pour telle l'intervention doit être peu intrusive, réversible et doit assurer la sécurité et la durabilité, respectant le bâtiment, les matériaux et techniques de construction.

Les méthodologies des devis ne sont pas très bien adaptés aux travaux de réhabilitation, c'est pour cela qu'il fut élaboré une Structure de Base de Données orienté vers la réhabilitation, cette étude est appliquée spécifiquement aux cas des puits de lumière.

La structure de la base de données et l'organisation en fonction des éléments constructifs permettent la possibilité de réhabiliter un élément particulier sans nécessairement rénover les autres éléments présents.

L'étude se concentre sur les puits de lumière qui sont un composant iconographiques de l'ancienne construction et caractéristique de l'agglomération des bâtiments obligeant la nécessité de fournir de la lumière aux espaces intérieurs. On peut voir dans la plupart des toits de Porto l'existence de puits de lumière, des plus diverses typologies, ayant une valeur historique et architecturale largement reconnue qui rend indispensable leur réhabilitation. Les travaux menés pour étudier les puits de lumière font référence aux travaux préparatoires, à la structure et aux revêtements, remplissage et finitions.

La base de données a été obtenue à partir d'un ensemble de documents avec des tâches orientées pour différentes situations: réparation, remplacement partiel et dans les cas plus critiques remplacement total.

Les coûts associés aux tâches ont été recueillis auprès des entreprises du secteur de la construction qui ont accepté de fournir le devis des documents élaborés pour l'étude. Les coûts doivent inclure les coûts directs du matériel, des main d'œuvre, des équipement ; les frais de chantier; les coûts indirects et les marges de profit et risque. Après avoir comparé les données fournies par les entreprises il a été possible de conclure la base de données avec la moyenne, maximum et minimum des coûts pour chaque tâche.

MOT-CLEF: Réhabilitation, Structure des coûts, Base de données, Puits de lumière (Lucarne).

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
RESUME	VII
ÍNDICE GERAL	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE QUADROS	XIX
SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	XXI

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO E PROBLEMÁTICA	1
1.1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.1.2. PROBLEMÁTICA	2
1.1.3. A REABILITAÇÃO EM PORTUGAL.....	2
1.1.3.1. A evolução da reabilitação em Portugal	2
1.1.3.2. Previsões da reabilitação na Europa e em Portugal	3
1.2. MOTIVAÇÃO	4
1.2.1. MOTIVAÇÃO PESSOAL.....	4
1.2.2. ALERTA AO LEITOR.....	4
1.3. OBJETIVO	4
1.4. ÂMBITO	5
1.5. ORGANIZAÇÃO DA TESE	5
2. SÍNTESE DE CONCEITOS	7
2.1. PREOCUPAÇÃO DA REABILITAÇÃO	7
2.2. INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO E CUSTOS NA EUROPA	8
2.2.1. MÉTODO EPIQR (ENERGY PERFORMANCE, INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY AND RETROFIT)	8
2.2.2. MÉTODO MER HABITAT (METHODES D'ÉVALUATION RAPIDE)	9
2.2.3. MÉTODO TEST HABITATGE.....	9
2.2.4. BATIPRIX "LA BASE DE DONNEES DES PRIX DE LA CONSTRUCTION".....	9
2.3. INSTRUMENTOS NACIONAIS DE DIAGNÓSTICO E CUSTOS	10

2.3.1. MEXREB (METODOLOGIA EXIGÊNCIAL DE REABILITAÇÃO)	10
2.3.2. LNEC INFORMAÇÃO SOBRE CUSTOS	10
2.3.3. PRONIC (PROTOCOLO PARA A NORMALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO TÉCNICA NA CONSTRUÇÃO)	11
2.4. CONCLUSÃO	11

3. ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS DOS ELEMENTOS DE REABILITAÇÃO

3.1. NOTAS INTRODUTÓRIAS	13
3.2. MODELOS DE LISTAS DE ESTRUTURAS DE BASE DE DADOS	14
3.2.1. TIPOS DE ORGANIZAÇÃO DE ESTRUTURAS	14
3.2.2. CURSO SOBRE REGRAS DE MEDIÇÃO NA CONSTRUÇÃO (FONSECA, M.S., 1997)	14
3.2.3. INFORMAÇÃO SOBRE CUSTOS FICHAS DE RENDIMENTOS ACTUALIZAÇÃO DEZ 2007 (MANSO, A.D.C. [ET AL.], 2008)	15
3.2.4. TESE "CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO" DE MONTEIRO, M. (1998) ...	16
3.2.5. LIVRO "EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO: CARACTERIZAÇÃO E ESTIMAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA" DE BEZELGA, A.A.A. (1984)	16
3.2.6. TESE "REABILITAÇÃO EXCEPCIONAL DE EDIFÍCIOS CARACTERIZAÇÃO E ESTIMAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA" DE NUNES, A.J. (1995)	17
3.2.7. PROJETO PRONIC (CARVALHO, P.M.D.S., 2011)	17
3.2.8. TESE "PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE CUSTOS NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS" DE SÁ, J.V.P.D. (2011)	18
3.2.9. ARTIGO "MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO" DE BRAGA, M.B.M. ()	19
3.2.10. GERADOR DE PREÇOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL. PORTUGAL. CYPE INGENIEROS, S.A. (WWW03) ...	19
3.2.11. MANUAL DE APOIO AO PROJECTO DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS (FREITAS, V.P., 2012) ...	20
3.2.12. ANÁLISE DA BASE DE DADOS DA EMPRESA 3M2P APLICADA EM VÁRIAS OBRAS	20
3.3. ESTRUTURA DOS ELEMENTOS DE REABILITAÇÃO PROPOSTA	20
3.3.1. FATORES RELEVANTES	20
3.3.2. NÍVEIS DE DESAGREGAÇÃO E ESTRUTURA	21

4. CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO DE REABILITAÇÃO - CLARABÓIAS

4.1. INTRODUÇÃO	25
4.2. NOTA INTRODUTÓRIA SOBRE COBERTURA	26
4.3. FUNCIONALIDADE E CARACTERIZAÇÃO DAS CLARABÓIAS	26

4.3.1. FUNCIONALIDADE.....	26
4.3.2. RESISTÊNCIA AO VENTO E A NEVE	26
4.3.3. COMPORTAMENTO TÉRMICO, ACÚSTICO E VENTILAÇÃO	27
4.4. TIPO DE CLARABÓIAS E SUA CONSTRUÇÃO.....	27
4.4.1. ASPETO ARQUITETÓNICO E CULTURAL	27
4.4.2. CLARABÓIA RASANTES:	28
4.4.2.1. Clarabóia rasantes de uma água	29
4.4.2.2. Clarabóia rasantes de duas águas.....	30
4.4.3. CLARABÓIA SALIENTE:.....	31
4.4.3.1. Base da estrutura	31
4.4.3.2. Estrutura do Coruchéu.....	32
4.4.3.3. Ornamentos	33
4.5. MATERIAL E ANOMALIAS TÍPICAS	33
4.5.1. TIPOS DE SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO	33
4.5.2. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E ANOMALIAS TÍPICAS	34
4.5.2.1. Revestimento interior.....	34
4.5.2.2. Revestimento exterior e rufos	34
4.5.2.3. Elementos estruturais	35
4.5.2.4. Vidro e elementos de impermeabilização e estanqueidade	35
4.5.2.5. Síntese.....	35

5. ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS E DOCUMENTOS PARA O ELEMENTO A REABILITAR - CLARABÓIAS

5.1. INTRODUÇÃO	37
5.2. ESTRUTURA ADAPTADA E ESPECIFICADA À REABILITAÇÃO DE CLARABÓIAS	38
5.3. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO CADERNO DE ENCARGOS SOBRE CLARABÓIAS	40
5.3.1. ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO - LOCALIZAÇÃO	40
5.3.1.1. Cobertura acessível sem auxílio de equipamento	40
5.3.1.2. Cobertura acessível com auxílio de equipamento	40
5.3.2. CLARABÓIAS - TRABALHOS PREPARATÓRIOS.....	41
5.3.2.1. Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.	41
5.3.2.2. Remoção de elementos degradados.....	41
5.3.2.3. Transporte.....	42

5.3.2.4. Limpeza geral da clarabóia.....	43
5.3.3. CLARABÓIAS - ESTRUTURA	43
5.3.3.1. Elementos em Madeira.....	43
5.3.3.2. Serralharia - Elementos em ferro galvanizado	44
5.3.3.3. Fixações da estrutura	45
5.3.3.4. Apoios da estrutura a cobertura ou pavimento.....	46
5.3.3.5. Lanternins (ventilação)	46
5.3.4. CLARABÓIAS - REVESTIMENTOS, ENCHIMENTOS E ACABAMENTOS	47
5.3.4.1. Revestimento exterior.....	47
5.3.4.2. Revestimento interior.....	48
5.3.4.3. Vidro	48
5.3.4.4. Vedante, junções e juntas	49
5.3.4.5. Rufos	50
5.4. DESENHOS TÉCNICOS.....	50
5.5. MAPA DE TAREFAS E QUANTIDADES E MEDIÇÕES	52
5.5.1. MAPA DE TAREFAS E QUANTIDADES (MTQ).....	52
5.5.2. MEDIÇÕES	52
5.6. CONSULTA DO MERCADO	53
5.6.1. LÓGICA E PROCEDIMENTO DA CONSULTA	53
5.6.2. EMPRESAS CONSULTADAS	54
 6. OBTENÇÃO, ANÁLISE E TRATAMENTO DOS CUSTOS ASSOCIADOS A REABILITAÇÃO DO ELEMENTO - CLARABÓIAS	 55
6.1. INTRODUÇÃO	55
6.2. OBTENÇÃO DE DADOS.....	56
6.3. CUSTOS	56
6.4. TRATAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS.....	57
6.4.1. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS PREÇOS	57
6.4.2. ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO – LOCALIZAÇÃO	58
6.4.3. CLARABÓIAS - TRABALHOS PREPARATÓRIOS.....	59
6.4.3.1. Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.	59
6.4.3.2. Remoção cuidada de elementos degradados	60

6.4.3.3. Remoção/demolição de elementos	62
6.4.3.4. Transporte e armazenamento em estaleiro.	64
6.4.3.5. Transporte e tratamento de material não utilizado	65
6.4.3.6. Limpeza geral da clarabóia.	66
6.4.4. CLARABÓIAS - ESTRUTURA	67
6.4.4.1. Elementos em Madeira – Substituição.	67
6.4.4.2. Elementos em Madeira - Reforço.....	70
6.4.4.3. Elementos em Madeira - Tratamento.....	70
6.4.4.4. Serralharia – Reparação de estrutura	71
6.4.4.5. Serralharia – Reparação dos ornamentos superiores.....	73
6.4.4.6. Serralharia – Reforço	75
6.4.4.7. Serralharia – Tratamento.....	75
6.4.4.8. Fixações da estrutura.	76
6.4.4.9. Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento.	77
6.4.4.10. Serralharia – Lanternins.....	79
6.4.5. CLARABÓIAS - REVESTIMENTOS, ENCHIMENTOS E ACABAMENTOS	80
6.4.5.1. Revestimento exterior.....	80
6.4.5.2. Revestimento interior.....	81
6.4.5.3. Vidro.	82
6.4.5.4. Vedante, junções e juntas.....	84
6.4.5.5. Rufos.	84
6.5. CASO PRÁTICO.	85
6.5.1. CASO SANTA CATARINA.	85
6.5.2. CASO LARGO DO VIRIATO	90
6.5.3. CONCLUSÃO DOS CASOS PRÁTICOS.	94
 7. CONCLUSÕES	 95
7.1. INTRODUÇÃO	95
7.2. RESULTADOS DA BASE DE DADOS	95
7.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	96
 BIBLIOGRAFIA	 99

ANEXOS	A.1
A.2. ESTRUTURA DESENVOLVIDA PELO O AUTOR	A.2
A.4. DESENHOS TÉCNICOS.....	A.6
A.7. LISTA DE EMPRESAS CONSULTADAS	A.12

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - Reabilitações do edificado e construções novas, Portugal, 1995-2011. (INE, 2012)	2
Fig. 2 – Construção Residencial, Fonte: Euroconstruct Londres 2012. (INCI, 2012).....	4
Fig. 3 – Distribuição das fases do estudo	5
Fig. 4 - Organograma da estrutura principal para a reabilitação.	13
Fig. 5 – Telhados do Porto e suas Clarabóias. (Foto do autor).....	25
Fig. 6 – Desenho técnico de cobertura. (Freitas, V.P., 2012)	26
Fig. 7 – Organograma de clarabóia rasante.....	27
Fig. 8 – Organograma de clarabóia saliente.	28
Fig. 9 – Clarabóia rasante e saliente. (Foto do autor)	28
Fig. 10 – Desenho ilustrativo de uma clarabóia rasante de uma água. (desenho do autor)	29
Fig. 11 – Clarabóia Rasante de uma água. (3M2P)	29
Fig. 12 - Desenho ilustrativo de uma clarabóia rasante de duas águas. (desenho do autor).....	30
Fig. 13 – Clarabóia Rasante de duas águas. (Foto do autor)	30
Fig. 14 - Desenho ilustrativo de uma clarabóia saliente base da estrutura. (desenho do autor)	31
Fig. 15 - Base da estrutura circular revestimento interior. (3M2P)	31
Fig. 16 - Desenho ilustrativo da estrutura do coruchéu mais comuns. (desenho do autor).....	32
Fig. 17 - Estruturas de coruchéus. (Foto do autor).....	32
Fig. 18 - Desenho ilustrativo da estrutura do coruchéu mais elaborado. (desenho do autor)	32
Fig. 19 – Estrutura do Coruchéu redondo e mais elaboradas. (Foto do autor).....	33
Fig. 20 – Ornamentos de clarabóias. (1º e 2º (www02), 3º e 4º foto do autor)	33
Fig. 21 – Organograma do estudo de um elemento a reabilitar.	38
Fig. 22 – Caso de exemplo de remoção de elementos degradados. (3M2P).....	42
Fig. 23 - Caso de exemplo de transporte. (3M2P).....	43
Fig. 24 - Caso de exemplo de elementos em madeira. (3M2P)	43
Fig. 25 - Caso de exemplo de serralharia. (3M2P)	44
Fig. 26 - Caso de exemplo de fixações da estrutura. (3M2P)	45
Fig. 27 - Caso de exemplo de apoios da estrutura a cobertura ou pavimento. (3M2P)	46
Fig. 28 - Caso de exemplo de revestimento exterior. (3M2P)	47
Fig. 29 - Caso de exemplo de revestimento interior. (3M2P).....	48
Fig. 30 - Caso de exemplo de vidros. (3M2P)	49
Fig. 31 - Caso de exemplo de Vedante, junções e juntas. (3M2P)	49

Fig. 32 - Caso de exemplo de rufos. (3M2P)	50
Fig. 33 – Planta da clarabóia do caso 5.....	51
Fig. 34 – Corte da clarabóia do caso 5.	51
Fig. 35 - Gráfico de respostas das empresas contactadas.....	54
Fig. 36 - Organograma do tratamento e resultados.....	55
Fig. 37 - Gráfico de respostas de orçamentação das empresas disponíveis.	56
Fig. 38 - Cobertura acessível com auxílio de equipamento.	59
Fig. 39 - Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.	60
Fig. 40 - Remoção cuidada de elementos degradados.	61
Fig. 41 - Remoção cuidada de elementos degradados 1.2.1.13.....	62
Fig. 42 - Remoção/demolição de elementos.....	64
Fig. 43 - Remoção/demolição de elementos 1.2.2.13.	64
Fig. 44 - Transporte e armazenamento em estaleiro.....	65
Fig. 45 - Transporte e tratamento de material não utilizado.	66
Fig. 46 - Limpeza geral da clarabóia.....	67
Fig. 47 - Elementos em Madeira - Substituição. Caso 1 e 2.....	68
Fig. 48 - Elementos em Madeira - Substituição. Caso 3, 4 e 5.....	69
Fig. 49 – Elementos em Madeira – Substituição. Caso 3, 4 e 5 comparação entre exclusão ou não de empresas.....	69
Fig. 50 - Elementos em Madeira - Reforço.	70
Fig. 51 - Elementos em Madeira - Tratamento.....	71
Fig. 52 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 1.....	72
Fig. 53 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 3, 4 e 5.	73
Fig. 54 - Serralharia – Reparação dos ornamentos superiores.	74
Fig. 55 - Serralharia – Reforço.	75
Fig. 56 - Serralharia – Tratamento.....	76
Fig. 57 - Fixações da estrutura.....	77
Fig. 58 - Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento.	78
Fig. 59 - Serralharia – Lanternins.	79
Fig. 60 - Revestimento exterior. Caso 3, 4 e 5.....	80
Fig. 61 - Revestimento interior.	81
Fig. 62 - Vidro.	83
Fig. 63 – Comparação dos diferentes custos do artigo 3.3.1.2.....	83
Fig. 64 - Vedante, junções e juntas.	84

Fig. 65 - Rufos.	85
Fig. 66 – Apresentação do caso prático Santa Catarina. (3M2P)	86
Fig. 67 - Somatório dos grupos de artigos.	89
Fig. 68 – Resultado final intervenção no exterior da clarabóia. (3M2P)	90
Fig. 69 - Apresentação do caso prático Largo do Viriato. (3M2P).....	90
Fig. 70 - Somatório dos grupos de artigos.	94
Fig. 71 - Resultado final intervenção no interior da clarabóia. (3M2P)	94

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Edifícios concluídos para Habitação Familiar, 2001 a 2011.....	3
Quadro 2 - Edifícios concluídos para Habitação Familiar por Regiões, 2011.....	3
Quadro 3 - Códigos de degradação previstos no EPIQR.	8
Quadro 4 – Capítulos principais da estrutura abordada no livro “Curso sobre regras de medição na construção”.....	14
Quadro 5 - Capítulos principais da estrutura abordado no livro “Informação sobre custos fichas de rendimentos actualização. Dez2007”.....	15
Quadro 6 - Classes da estrutura desenvolvido na dissertação “Classificação da informação na indústria da construção”.....	16
Quadro 7 – Capítulos principais do ProNIC.	18
Quadro 8 – Estrutura desenvolvida pelo autor com os três primeiros níveis de desagregação.	21
Quadro 9 – Estrutura completa da base de dados para a reabilitação de clarabóias.	39
Quadro 10 – Cabeçalho apresentado no mapa de tarefas e quantidades	52
Quadro 11 – Medição estimativa do material usado nos cinco casos de clarabóias.	53
Quadro 12 - método simplificado de análise de custos de obras.....	56
Quadro 13 – Cobertura acessível sem auxílio de equipamento.....	58
Quadro 14 - Cobertura acessível com auxílio de equipamento.	58
Quadro 15 – Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.....	59
Quadro 16 - Remoção cuidada de elementos degradados.	61
Quadro 17 - Remoção/demolição de elementos.	63
Quadro 18 - Transporte e armazenamento em estaleiro.	65
Quadro 19 - Transporte e tratamento de material não utilizado.....	66
Quadro 20 - Limpeza geral da clarabóia.....	66
Quadro 21 – Elementos em Madeira - Substituição. Caso 1 e 2.	67
Quadro 22 - Elementos em Madeira - Substituição. Caso 3, 4 e 5.	68
Quadro 23 – Elementos em Madeira - Reforço.....	70
Quadro 24 – Elementos em Madeira - Tratamento.	70
Quadro 25 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 1.	72
Quadro 26 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 3, 4 e 5.....	73
Quadro 27 - Serralharia – Reparação dos ornamentos superiores.....	74
Quadro 28 - Serralharia – Reforço.....	75
Quadro 29 - Serralharia – Tratamento.	76

Quadro 30 – Fixações da estrutura.	77
Quadro 31 - Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento.	78
Quadro 32 - Serralharia – Lanternins.	79
Quadro 33 - Revestimento exterior. Caso 3, 4 e 5.	80
Quadro 34 – Revestimento interior.	81
Quadro 35 – Vidro.....	82
Quadro 36 – Quantidade de vidro segundo os casos.	83
Quadro 37 – Vedante, junções e juntas.....	84
Quadro 38 – Rufos.....	85
Quadro 39 – Custos associados a intervenção do caso prático Santa Catarina.	86
Quadro 40 – Somatório dos grupos de artigos.	89
Quadro 41 – Custos associados a intervenção do caso prático Largo do Viriato.....	91
Quadro 42 – Somatório dos grupos de artigos.	93

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

INE - Instituto Nacional de Estatística

CN - construção nova

RE - reabilitação do edificado

INCI - Instituto da Construção e do Imobiliário I.P.

RECRIA - Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados (D.L. n.º 329-C/2000, de 22 de Dezembro)

REHABITA - Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas.

RECRIPH - Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal (D.L. n.º 106/96, de 31 de Julho).

SOLARH - Solidariedade de Apoio à Reabilitação de Habitação (D.L. n.º 39/2001, de 9 de Fevereiro).

EPIQR - Energy Performance, Indoor environmental Quality and Retrofit

MER - Méthodes d'Évaluation Rapide

MEXREB - Metodologia Exigencial de Reabilitação

SRU - Sociedades de Reabilitação Urbana (Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de Maio)

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

ProNIC - Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção

IHRU - Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana

EP - Estradas de Portugal

POSC - Programa Operacional Sociedade do Conhecimento

IC-FEUP - Instituto da Construção – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

INESC Porto - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

MTQ - Mapa de tarefas e quantidades

GECORPA - Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO E PROBLEMÁTICA

1.1.1. ENQUADRAMENTO

As condições socioeconómicas e a crise que atravessa Portugal e o resto da Europa, principalmente no sector da construção civil, leva o autor a pensar na necessidade de alterar a situação existente das últimas décadas. Para isso, é fundamental ocorrer uma alteração das políticas e dos programas do sector da construção, facto que já foi implementado na Europa ao longo das últimas décadas e que em Portugal não foi realizado da melhor forma. Como mencionado no Jornal de Noticias por Fernando Santos *“A reabilitação urbana em Portugal é residual - ronda os 6,5%, contra os 36,8% da Europa. Nunca como agora se justificou tanto encurtar distâncias.”* (Santos, F., 2012)

Tanto os Governos como os bancos permitiram e estimularam o desenvolvimento de construções novas sem controlo, mas em contra partida não deram o mesmo tipo de apoio, incentivo e ajudas para o desenvolvimento da reabilitação de edifícios, levando à degradação do nosso parque habitacional. Citando o presidente da Porto Vivo - Sociedade de Reabilitação Urbana do Porto no Jornal de Noticias *“Para Rui Moreira, o investimento público nesta área foi sempre “hesitante e insuficiente” e tem “sido diabolizado por várias razões”, nomeadamente pela crise económica do país e da Europa, mas “tem de ser continuado” porque é “reprodutivo e sustentável”, criando empregos na área da construção civil, da arquitetura e engenharia, para além de ter “impacto direto no comércio, no turismo e na qualidade de vida das populações”.* (Moreira, R., 2012)

Apesar de tardia, a aprovação do decreto-lei nº32/2012, de 14 de Agosto, foi realizada como sendo uma das primeiras alterações ao decreto-lei nº307/2009, de 23 de Outubro e ao código civil em que o próprio decreto menciona que:

“A presente lei aprova medidas destinadas a agilizar e a dinamizar a reabilitação urbana, nomeadamente:

- a) Flexibilizando e simplificando os procedimentos de criação de áreas de reabilitação urbana;*
- b) Criando um procedimento simplificado de controlo prévio de operações urbanísticas;*
- c) Regulando a reabilitação urbana de edifícios ou frações, ainda que localizados fora de áreas de reabilitação urbana, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos e em que se justifique uma intervenção de reabilitação destinada a conferir-lhes adequadas características de desempenho e de segurança.”*

A criação de uma base de dados de custos e elementos de reabilitação irá permitir às empresas uma maior rapidez na orientação da estimativa dos preços do mercado, sendo uma mais valia para as mesmas. Espera-se assim que este trabalho seja uma ajuda para o desenvolvimento da reabilitação de edifícios.

1.1.2. PROBLEMÁTICA

Os trabalhos de reabilitação encerram uma tecnologia própria, muitas vezes desajustada das metodologias habituais de orçamentação. Sintoma deste facto é a enorme variação dos preços de tarefas idênticas que se podem observar em concursos de obras de reabilitação. É pois necessário estruturar estes custos e encontrar uma forma específica de as orçamentar.

1.1.3. A REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

1.1.3.1. A evolução da reabilitação em Portugal

Os dados estatísticos fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE, 2012) demonstram que o sector da construção tem vindo a diminuir desde 2002. Verifica-se que as construções novas diminuíram muito, fazendo com que a reabilitação do edificado passasse a ter uma maior percentagem no sector da construção, apesar de também ter diminuído. Neste documento a interpretação de reabilitação do edificado corresponde às obras de alteração, ampliação e reconstrução. Em 2011, em Portugal a reabilitação do edificado representava aproximadamente 25 % das obras concluídas, tendo-se registado um aumento de 3,1 % relativamente ao ano 2010.

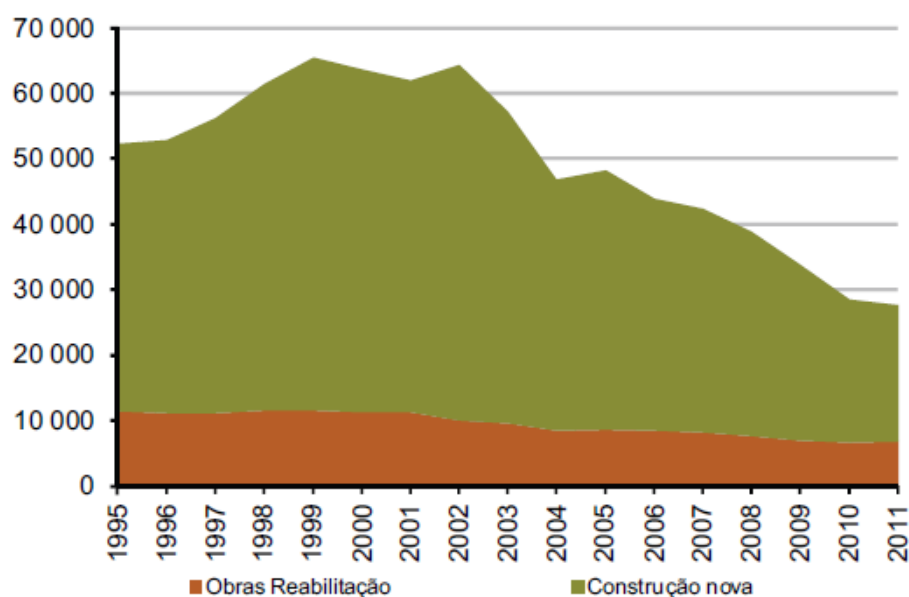


Fig. 1 - Reabilitações do edificado e construções novas, Portugal, 1995-2011. (INE, 2012)

Através do quadro 9 do documento do INE (2012), obteve-se o quadro 1, em que se pode consultar de uma forma mais direta em percentagem, a relação entre a reabilitação do edificado e a construção nova entre 2001 e 2011. Conclui-se por um aumento constante a nível nacional da percentagem da reabilitação do edificado tendo atingido o valor máximo de cerca de 28,5 % em 2011.

Quadro 1 - Edifícios concluídos para Habitação Familiar, 2001 a 2011.

Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Construção Nova	43300	46608	40832	32750	34108	30227	28893	26363	20932	20082	16587
Reabilitação do edificado	8082	7857	7560	6663	6730	6530	6298	5637	5060	5167	4722
Relação CN com RE	18,67%	16,86%	18,51%	20,35%	19,73%	21,60%	21,80%	21,38%	24,17%	25,73%	28,47%

Continuando com os mesmos dados do INE, analisou-se a nível regional para 2011, tendo-se constatado que a região do Norte é a que possuía menor percentagem, de 25,35 %, e a região do Alentejo tem o maior valor, sendo de 37,7 %. Apesar destas percentagens, a região Norte é a que tem mais reabilitações de edifícios, mas também é a que tem mais construções novas fazendo assim baixar as percentagens na região.

Quadro 2 - Edifícios concluídos para Habitação Familiar por Regiões, 2011.

2011	Construção Nova	Reabilitação do edificado	Relação CN com RE
Portugal	16587	4722	28,47%
Norte	6498	1647	25,35%
Centro	4966	1376	27,71%
Lisboa	1950	573	29,38%
Alentejo	1387	523	37,71%
Algarve	887	308	34,72%
Reg. Aut. Açores	442	149	33,71%
Reg. Aut. Madeira	457	146	31,95%

1.1.3.2. Previsões da reabilitação na Europa e em Portugal

As previsões facultadas pelo Instituto da Construção e do Imobiliário I.P. no documento referente à 73.^a Conferência do Euroconstruct (INCI, 2012) em que, no período de 2011 a 2014, e comparando com os 19 países constituintes do grupo Euroconstruct, nota-se uma estagnação no sector da construção, em que somente o mercado residencial tem previsões de crescimento (taxa de crescimento medio anual de 0,9%), enquanto que o mercado não residencial (-0,4%) e infraestruturas (-1,4%) têm valores negativos.

Portugal em todos os casos encontra-se abaixo da média esperada do grupo, acompanhada pela Espanha e Irlanda. Nacionalmente, e para o caso do mercado residencial, a construção nova têm uma percentagem muito elevada negativamente (-10,5%) estando em penúltimo, enquanto que na renovação temos uma pequena percentagem negativa (-1,4%). Estes dados levam a concluir que as construções novas irão continuar a diminuir a sua percentagem a nível nacional e em compensação a percentagem da reabilitação aumentará.

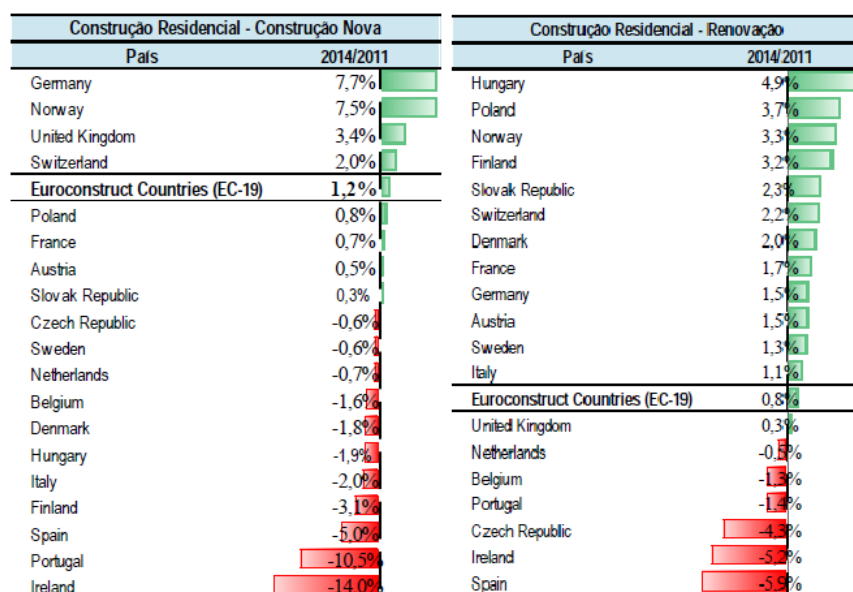


Fig. 2 – Construção Residencial, Fonte: Euroconstruct Londres 2012. (INCI, 2012)

1.2. MOTIVAÇÃO

1.2.1. MOTIVAÇÃO PESSOAL

A atribuição deste tema foi consequência da escolha de determinados temas de interesse próprio, submetidos a “concurso de atribuição de temas de dissertação”.

A motivação do autor para a escolha do tema veio do seu curto e inexperiente percurso profissional e apesar de esse ser relacionado com outras áreas da construção, tem como opinião que a reabilitação a nível nacional está a desenvolver-se, pois tornou-se necessário para o sector da construção poder fazer frente à crise pela qual o nosso país está a atravessar. Este facto deve-se aos investidores que não têm as mesmas possibilidades que tinham à alguns anos atrás.

1.2.2. ALERTA AO LEITOR

Nos tempos de hoje e com a crise que atravessa o país, não podemos continuar somente a construir sem ter em consideração o parque habitacional existente, o qual precisa de ser reabilitado. Os incentivos e as políticas implementadas nas últimas décadas sobre construções novas, levaram à degradação das construções existentes. Outro motivo que contribuiu para tal foi o facto de nos processos de reabilitação existirem programas e incentivos para a reabilitação com pouca aceitação do mercado, contrariamente ao que se verificou com as construções novas. Nestes programas o RECRIA teve uma aceitação considerável, enquanto que o REHABITA, RECRIPH e SOLARH tiveram pouca aceitação.

1.3. OBJETIVO

O objetivo da tese é organizar uma base de dados dos custos de reabilitação de edifícios aplicando-a à reabilitação das clarabóias. Para tal, é necessário numa primeira fase estruturar a base de dados, de seguida executar uma listagem de tarefas típicas de reabilitação de clarabóias, depois com base nessa listagem identificar os fatores de custo respetivos e submeter essa listagem a orçamentação de várias

empresas de reabilitação de edifícios, de modo a desenvolver a base de dados com todas as informações recolhidas.

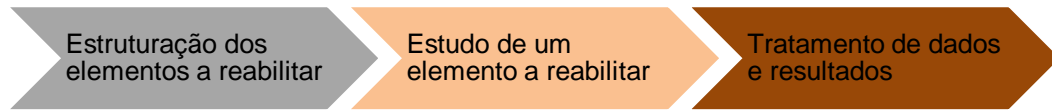


Fig. 3 – Distribuição das fases do estudo

1.4. ÂMBITO

O âmbito desse trabalho consiste em verificar quais os custos associados à reabilitação de clarabóias, a partir da análise de uma base de dados, permitindo assim, uma maior rapidez de resposta na orientação da estimativa dos preços do mercado.

Outro uso que se pode fazer da base de dados é na angariação de clientes, em que numa primeira abordagem poder-se-á apresentar uma estimativa generalizada do custo da reabilitação necessária para o caso do cliente, desmitificando a ideia de que a reabilitação é dispendiosa e incentivando assim a possibilidade de reabilitar do cliente. Posteriormente, será necessário recorrer a uma análise mais aprofundada da reabilitação e do seu orçamento final, de modo a verificar possíveis erros na estimativa.

1.5. ORGANIZAÇÃO DA TESE

A presente dissertação divide-se em sete capítulos:

- Introdução;
- Síntese de conceitos;
- Estruturação da base de dados dos elementos de reabilitação;
- Caracterização do elemento de reabilitação – Clarabóias
- Organização da base de dados e documentos para o elemento a reabilitar - Clarabóias;
- Obtenção, análise e tratamento dos custos associados a reabilitação de Clarabóias;
- Conclusões.

No presente capítulo, “Introdução”, é exposto o enquadramento e a problemática do tema da dissertação que tem como título “Base de dados de preços de reabilitação de edifícios - Clarabóias”, também se aborda a reabilitação a nível nacional e internacional, expressa-se a motivação e o objetivo do autor e indica-se o âmbito e a organização da dissertação.

No capítulo dois, com título de “Síntese de conceitos”, é abordado, numa primeira fase, a preocupação da reabilitação e a sua relação com a sociedade e a política. Numa segunda fase são apresentados ferramentas e instrumentos de diagnóstico e custos de reabilitação existentes a nível nacional e internacional. A apresentação destes vários métodos tem como objetivo retermos os meios de análise e estruturação desenvolvidos de base de dados.

O terceiro capítulo, “Estruturação da base de dados dos elementos de reabilitação”, é inicialmente analisado e estudado às estruturas existentes, sendo posteriormente elaborado e explicado a estrutura desenvolvida pelo autor.

No capítulo quatro, “Caracterização dos elementos de reabilitação - Clarabóias”, é identificado o tipo e forma da clarabóia e caracterizadas dando relevância as informações sobre o aspeto, material e anomalias típicas da clarabóia.

O quinto capítulo, com título de “Organização da base de dados e documentos para o elemento a reabilitar - Clarabóias”, consiste na elaboração de documentos que permitem uma melhor abordagem das tarefas desenvolvidas para a base de dados.

No penúltimo capítulo, com título “Obtenção, análise e tratamento dos custos associados a reabilitação do elemento - Clarabóias” em que através da consulta de empresas com os documentos anteriormente elaborados são especificado os custos das diferentes tarefas elementares que constituem a base de dados. Analisando-se a amostra de informação de modo a obter os custos máximos, mínimos e médios das diversas tarefas.

No último capítulo, “Conclusões”, são realçados alguns pontos fundamentais e indicadas algumas ideias por desenvolver.

2

SÍNTESE DE CONCEITOS

2.1. PREOCUPAÇÃO DA REABILITAÇÃO

A preocupação com a reabilitação já tem em Portugal várias décadas, nas quais foram realizados diversos encontros e congressos abordando este e muitos outros assuntos.

Em 1985 foi realizado o 1º encontro sobre “Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação” onde definiam os conceitos de Conservação e Reabilitação. Um dos temas abordado foi o “Custo e Rentabilidade das Intervenções” em que os principais objetivos foram, definir métodos de apoio à decisão e estimar os custos de conservação e reabilitação. Outro tema tratado foi um programa de estimação do custo da conservação otimizada do parque imobiliário designado por “Entropia” desenvolvido pela “Bureau Veritas” tendo como objetivo criar uma caderneta de saúde da construção, que permitiria estimar os custos de conservação para N anos e depois consoante a disponibilidade dos ganhos dos interessados, analisar os investimentos possíveis ao longo da vida da construção. Nessa época os parques habitacionais precisavam de conservação e não tanto de reabilitação. (Ravara, A., 1985)

Na Conferência Internacional sobre Conservação “Cracóvia 2000” e para dar desenvolvimento às recomendações internacionais e cartas já existentes, foi realizada a carta de Cracóvia 2000 “Princípios para a conservação e o restauro do património construído” que atua no espírito da Carta de Veneza (1964) e tem como objetivo a conservação, manutenção e reparação das construções. (Summavielle, E. & Passos, J.M.d.S., 2002)

Em Portugal, ao longo dos anos foram criados vários programas de apoio a recuperação e reabilitação urbana tais como RECREIA, REHABITA, RECRIPH e SOLARH. As políticas, os bancos e outros programas de outras áreas existentes tais como o incentivo a construção nova e a propriedade de casa própria, eram mais atrativos, fazendo com que os programas de reabilitação não tiveram grandes impactos na construção. Para contrariar esta situação foram criados as Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU) que obrigam os municípios a intervir na reabilitação dos centros históricos e áreas consideradas como críticas estimulando assim a reabilitação. (Freitas, V.P., 2012; Sá, J.V.P.D., 2011)

Perante todos estes conhecimentos concluiu-se que a reabilitação já é uma idealização com várias décadas e que na maior parte dos países europeus já possuía uma grande importância no sector da construção, enquanto que em Portugal começou a ganhar influência apenas na última década sendo assim necessário investir na expansão e correta aplicação da reabilitação. A reabilitação tem que ser de intervenção pouco intrusiva, reversível e que garanta a segurança e durabilidade, respeitando o edifício, os materiais e técnicas construtivas. Não devemos optar pela simplicidade do destruir e construir de novo, mantendo somente alguns elementos, tais como fachadas ou estruturas.

2.2. INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO E CUSTOS NA EUROPA

Na Europa existem já várias ferramentas de análise de inspeção, diagnóstico e custos, as quais têm como objetivo comum disponibilizar informação para ajudar de forma prática e simplificada a decisão e elaboração dos diagnósticos, permitindo posteriormente determinar para cada um dos elementos construtivos uma estimativa dos custos associado a reparação. Alguns destes instrumentos permitem tratar da manutenção e também de edifícios novos, aplicando-se também a outros projetos sem serem de habitações.

2.2.1. MÉTODO EPIQR (ENERGY PERFORMANCE, INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY AND RETROFIT)

O método EPIQR foi desenvolvido pela Comissão Europeia, tendo como objetivo apoiar na planificação técnica e financeira da renovação da habitação, criando para tal uma ferramenta multimédia com diferentes cenários possíveis de intervenção, que ajudaram na decisão do diagnóstico.

A principal vantagem é a constituição de um dossiê completo e com informações precisas do estado geral do imóvel fornecendo como principais informações o diagnóstico do estado físico e funcional. Este dossiê detalha a natureza dos trabalhos a serem efetuados, indicando o processo de reabilitação e da manutenção e o valor imobiliário do edifício habitacional.

Outras vantagens do método é que permite otimizar os consumos de energia, a qualidade do ar e o conforto interior. Realiza uma previsão do desgaste natural dos elementos, ajuda na planificação dos custos de renovação e propõe possíveis melhorias de modo a valorizar o imóvel.

Os diagnósticos são compostos por três etapas: uma inspeção visual completa e sistemática dos elementos do edifício, sem recurso a especialistas; um inquérito destinado aos proprietários ou locatários; e uma análise das possíveis soluções de reparação e os seus custos, indicando os consumos e possíveis melhorias aplicáveis no edifício. Para este método o edifício é composto por 50 elementos, em que cada um destes corresponde a um grupo de componentes. A degradação desses componentes é codificada em quatro grupos (quadro 3) que indica o estado de degradação, qual a urgência e o tipo da intervenção. Para melhor interpretação o método fornece fotografias ilustrativas dos estados de degradação. (Lanzinha, J. [et al.], 2001)

Quadro 3 - Códigos de degradação previstos no EPIQR.

Código	Estado de degradação	Urgência	Tipo de intervenção
A	Bom estado	Conservação	Manutenção
B	Degradação ligeira	Vigilância	Reparação ligeira
C	Degradação média	Intervenção	Reparação média
D	Fim do ciclo de vida	Intervenção imediata	Substituição
s,t,u,v	Potencial de evolução	Facultativo	Melhorar

Códigos s,t,u,v – para alguns elementos, estes códigos permitem prever intervenções-tipo ultrapassando a simples reposição em condições de funcionamento e permitindo fazer a análise dos potenciais de aumento do nível de exigência. (Lanzinha, J. [et al.], 2001)

2.2.2. METODO MER HABITAT (METHODES D'ÉVALUATION RAPIDE)

Desenvolvido na Suíça, o método MER foi desenvolvido para avaliar o preço da renovação de edifícios simples e com data anterior á guerra. O método MER HABITAT abrange todo o tipo de construção e desenvolve a mesma ideia, com o princípio de diagnosticar e indicar os custos parciais ou globais para restaurar os edifícios.

O principal componente desse método é o manual de diagnóstico que tem por base de referência as intervenções e custos de “edifícios modelos”, nos quais temos que procurar o que se identifica melhor com o caso em estudo.

Os diagnósticos do estado do edifício e o custo são realizados através da inspeção no local e os custos são, posteriormente tratados manualmente ou informaticamente com uma grelha de cálculos. O manual divide o edifício em 291 elementos que se organizam em 31 sub-tarefas, reagrupadas em 9 grupos de tarefas. Os casos identificados no manual podem não se adaptar totalmente ao edifício em estudo, sendo atribuídas coeficientes para aproximar o modelo do real. Pode ser essencial usar percentagens nas tarefas quando são usados vários tipos de “edifícios modelos” para se aproximar do real. Este método como o anterior divide a classificação em quatro estados de degradação.

- Code 4: bom estado;
- Code 3: degradação ligeira, facilmente reparável;
- Code 2: degradação importante ou falha parcial, dificilmente reparável;
- Code 1: mau estado ou falha total, a substituir ou acrescentar.

Com o projeto ou a medição das áreas dos elementos e a grelha de cálculo com os códigos, coeficientes e percentagens devidamente atribuídas é calculado os custos parciais e totais do edifício sendo os resultados de grande fiabilidade. (Marco, D. [et al.], 1996)

2.2.3. MÉTODO TEST HABITATGE

Desenvolvido em Espanha pelo Col·legi d'Aparelladores i Arquitects Tècnics de Barcelona, o método é baseado em outros já existentes e tem como objetivo adaptá-los a elementos mais pequenos e habitações unifamiliares.

Os diagnósticos são realizados com o preenchimento de fichas organizadas em 55 elementos e reagrupados em 6 capítulos. Numa primeira etapa é realizada uma inspeção visual e nas suas conclusões finais, pode ser recomendado perante alguns dados recolhidos, recorrer a ensaios específicos. Na segunda etapa é atribuída uma classificação de degradação idêntica à do método MER HABITAT, e também é atribuída uma percentagem às degradações. Numa terceira etapa de conclusão é compilada a informação das anomalias observadas e calculado o custo com um método semelhante ao método anterior. (Lanzinha, J. [et al.], 2001)

2.2.4. BATIPRIX “LA BASE DE DONNEES DES PRIX DE LA CONSTRUCTION”

A empresa Francesa Batiprix lançou em 2001 a primeira versão do seu sítio, desde então tem vindo a desenvolver a plataforma de acesso e a base de dados dos elementos e dos preços. A base de dados tem como objetivo ajudar a estimar e verificar os custos atribuídos aos projetos e elementos de trabalho. Para tal a base de dados é constituída por 34000 elementos que podem ser consultados via web, ou em papel de 9 volumes. Para cada elemento é disponibilizado uma série de informações sendo

as mais importantes uma descrição sumária, o tempo medio de execução e todos os custos associados. (www01)

2.3. INSTRUMENTOS NACIONAIS DE DIAGNÓSTICO E CUSTOS

2.3.1. MEXREB (METODOLOGIA EXIGÊNCIAL DE REABILITAÇÃO)

O MEXREB tem como objetivo principal ajudar na decisão da atuação que deve ter o proprietário na conservação e reparação do seu bem. Para tal esta ferramenta está estruturada para diagnosticar e identificar as exigências a satisfazer, repartindo-se a elaboração desse método em quatro fases:

- Definição de exigências;
- Estruturação do método de diagnóstico;
- Desenvolvimento do modelo informático;
- Validação do modelo informático.

O método de diagnóstico passa por inspecionar visualmente ou comparativamente os elementos, realizando ensaios adequados para a interpretação das necessidades dos elementos e são verificados os dados obtidos relacionados com as exigências definidas. Os resultados são apresentados por um interface gráfico que elucida facilmente o nível a que se encontram as exigências atribuídas.

Perante estes resultados e consoante as possibilidades monetárias do momento torna-se possível decidir como investir na melhoria da qualidade do edifício. (Lanzinha, J.C.G. [et al.], 2003)

2.3.2. LNEC INFORMAÇÃO SOBRE CUSTOS

Apesar de não se aplicar diretamente à reabilitação, o LNEC publica desde de 1968 na série “Informação sobre Custos”, fichas de rendimentos de operações de construção com a indicação dos seus custos. As fichas de rendimentos foram atualizadas ao longo dos anos tendo como ultima atualização a data de Dezembro de 2007. Esta edição é composta por 2712 fichas de rendimentos específicas a determinadas tarefas, tendo como base a tabela 1 do sistema CI/SfB (sendo na tabela 1 que a construção se enquadra), a tabela divide-se em sete capítulos com os seus respetivos subcapítulos.

As fichas de rendimento têm como indicação os custos de referências e possuem como informação:

- Número de ordem da operação;
- Código da operação (3 últimos dígitos indicam o artigo, os 2 primeiros o capítulo);
- Unidades de medição;
- Data dos preços;
- Descrição da operação de construção;
- Custo direto com coeficiente de eficiência e a percentagem atribuídas ao material, equipamentos e mão-de-obra;
- Custo da operação com percentagem dos custos indiretos;
- Custo total da operação com o valor de lucros.

As informações disponibilizadas pelo LNEC são de maior relevância na fase de projeto e no acompanhamento e controlo de execução da obra.

As publicações são realizadas quando se verifica o aumento significativo dos preços e elabora-se novas fichas quando existe um aumento considerável das técnicas e dos materiais na construção. (Manso, A.d.C. [et al.], 2008)

2.3.3. PRONIC (PROTOCOLO PARA A NORMALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO TÉCNICA NA CONSTRUÇÃO)

O ProNIC é responsabilidade do IHRU (Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana) e da EP (Estradas de Portugal) e faz parte do âmbito do POSC (Programa Operacional Sociedade do Conhecimento). O projeto foi desenvolvido e é assegurado por um consórcio, no qual participam o IC-FEUP (Instituto da Construção – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto), o LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) e o INESC Porto (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto).

O principal objetivo do projeto é criar uma plataforma informática como ferramenta de suporte que permite sistematizar todas as fases do processo construtivo e uniformizar os documentos utilizados na construção (Projetos, Mapas de Trabalhos, Cadernos de Encargos, Orçamentos, Medições e Mapa de trabalho e Quantidade).

A plataforma encontra-se dividida em duas partes, as construções novas e as infraestruturas das obras rodoviária. Estes englobam vários trabalhos distintos que quando interligados constituíam a totalidade do empreendimento. A organização das obras pelo ProNIC é feita através de uma estrutura de desagregação que permite selecionar o grau de pormenorização que queremos atribuir às tarefas. Para cada parte existe uma lista de capítulos, indicando os trabalhos de especialização para as construções e os grupos de trabalhos para as infraestruturas das obras rodoviárias.

A reabilitação não possuía um capítulo próprio, pertencendo ao grupo da construção nova. Não querendo alimentar a ideia de que a reabilitação tem custos mais elevados os autores do projeto optaram por especificar as técnicas construtivas. Nos casos de reabilitações é necessário indicar a técnica de reabilitação que é utilizada; e nos casos ditos de reabilitação, em que se destrói para depois voltar a construir, no programa é identificado como sendo construção nova, pois essas tarefas são consideradas novas.

Cada utilizador tem a sua própria base de dados, sendo que a base de dados geral da plataforma irá desenvolver-se à medida que os utilizadores disponibilizarem os seus documentos técnicos. Cada base de dados é constituída pelos seguintes documentos técnicos:

- Ficha de execução de trabalhos;
- Ficha de materiais;
- Mapa de trabalhos e quantidades;
- Estimativa orçamental;
- Caderno de encargos.

Através desse conjunto de conhecimento será possível uniformizar e elaborar os documentos para concursos e ajudar na análise de comparação de propostas. Também permite que haja menos erros e omissões na elaboração dos documentos. (Carvalho, P.M.d.S., 2011)

2.4. CONCLUSÃO

Como se pode comprovar existem muitos instrumentos de diagnóstico e custos da construção, sendo que até as próprias empresas podem obter as suas próprias ferramentas. Seja através de métodos próprios, programas desenvolvidos ou mesmo conjuntos de informações, as empresas vão desenvolvendo e adquirindo essas ferramentas com as suas experiências e os trabalhos realizados.

A empresa 3M2P é uma dessas empresas que com os conhecimentos e experiências adquiridas e com a ajuda de ferramenta informática, desenvolveu o seu próprio programa de base de dados. A empresa disponibilizou ao autor a base de dados para ajudar a identificar elementos e tarefas, permitindo assim poder quantificá-los.

3

ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS DOS ELEMENTOS DE REABILITAÇÃO

3.1. NOTAS INTRODUTÓRIAS

Um dado é uma informação relevante sobre um determinado assunto ou pessoa, os dados são interpretados e usados por pessoas que têm conhecimento e aptidão para o usar. Por exemplo um médico não tem a mesma interpretação de um projeto de construção que um engenheiro, e acontece o mesmo no caso de um engenheiro analisar um processo médico de um paciente.

Uma base de dados é um conjunto de informações que podem ter os dados interligados entre si ou não. Por exemplo um cartão de cidadão, um livro, um caderno ou capa com apontamentos de uma disciplina, uma pen drive, um caderno de encargo, são todos conjuntos de informações que formam um banco de dados ou uma base de dados.

Uma estrutura é a forma como se organiza e dispõem-se os dados, de modo a que as informações tenham uma lógica no seu seguimento e na consulta dos dados, possuindo uma dependência entre os dados do mesmo conjunto ou grupo.

A elaboração da estrutura aplicada ao estudo passa por duas fases, a primeira consiste na análise de estruturas existentes e a segunda fase consiste na definição dos fatores e níveis de desagregação da estrutura.

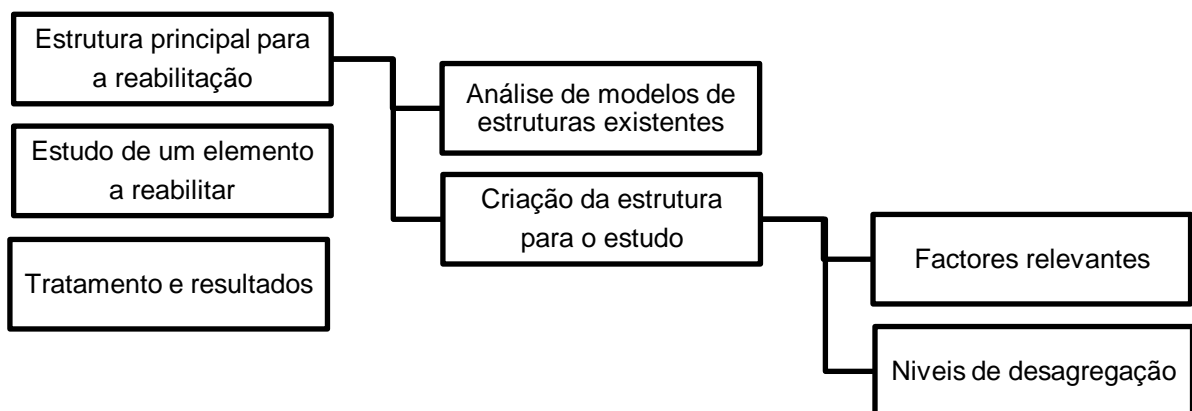


Fig. 4 - Organograma da estrutura principal para a reabilitação.

3.2. MODELOS DE LISTAS DE ESTRUTURAS DE BASE DE DADOS

3.2.1. TIPOS DE ORGANIZAÇÃO DE ESTRUTURAS

Para realizar a estrutura da base de dados é necessário criar uma estrutura que possua lógica e que se adapte às necessidades e condições da construção civil e da reabilitação, para tal foi realizada uma consulta e recolha de vários tipos de estruturas que existem e que foram desenvolvidas por entidades e por autores de dissertações.

Segundo a análise realizada pela engenheira Joana V. de Sá na sua dissertação “Proposta de uma estrutura de custos na reabilitação de edifícios antigos análise de casos” considerou entre outras menos usuais, três tipos de organização de estruturas, sendo elas:

- Organização por artes ou especialidades de construção;
- Organização por elementos de construção;
- Organização por função dos elementos.

Neste subcapítulo pretende-se apresentar e analisar várias estruturas de base de dados e os seus diferentes tipos de organização.

3.2.2. CURSO SOBRE REGRAS DE MEDIÇÃO NA CONSTRUÇÃO (FONSECA, M.S., 1997)

As regras de medição, resultam do desenvolvimento do trabalho do LNEC “Medições em construção de edifícios” em que posteriormente, em reuniões com representantes de diversas entidades públicas e particulares e especialistas foram discutidas, revistas e ampliadas, tendo como base critérios mais precisos que os correntemente usados e não os modificando demasiado, mantendo assim o seu fácil e imediato uso pelos medidores e orçamentistas.

A organização por artes ou especialidades de construção é a mais generalizada e usada pelas entidades do sector da construção, visto que é a que se adapta melhor às entidades do sector da construção. Esta estrutura tem várias utilizações, existindo muitos documentos, desde a elaboração de documentos contratuais, mapas de tarefas e quantidades, orçamentos, autos de medição, planeamento das atividades, entre outros. A existência de tantos documentos com a mesma estrutura passa por uma consciência de uniformização da informação.

O quadro 4 é constituído pelos capítulos principais da estrutura. A estrutura completa pode ser apreciada no anexo A.1.1.

Quadro 4 – Capítulos principais da estrutura abordada no livro “Curso sobre regras de medição na construção”.

ID	Artes ou Especialidades de Construção
1	Estaleiro
2	Trabalhos Preparatórios
3	Demolições
4	Movimento de Terras
5	Pavimentos e drenagens exteriores
6	Fundações
7	Betão, cofragem e armaduras em elementos primários

8	Estruturas metálicas
9	Alvenarias
10	Cantarias
11	Carpintarias
12	Serralharias
13	Portas e Janelas de Plástico
14	Isolamentos e Impermeabilizações
15	Revestimentos de Paredes, pisos tectos e escadas
16	Revestimentos de coberturas inclinadas
17	Vidros e Espelhos
18	Pinturas
19	Acabamentos
20	Instalações de Canalização
21	Instalações Eléctricas
22	Ascensores e Monta-cargas
23	Elementos de Equipamento fixo e móvel de mercado
24	Instalações de Aquecimento por água ou vapor
25	Instalações de Ar Condicionado

3.2.3. INFORMAÇÃO SOBRE CUSTOS FICHAS DE RENDIMENTOS ACTUALIZAÇÃO DEZ 2007 (MANSO, A.D.C. [ET AL.], 2008)

No âmbito das atividades de Documentação e Divulgação Técnica Geral, o LNEC publica na série “Informação sobre Custos”, fichas de rendimentos de operações de construção, tendo como influência a tabela 1 do sistema CI/SfB, a estrutura da tabela divide-se em sete capítulos indicados no quadro 5.

A organização por elementos de construção tem como propriedade a de especificar o edifício por partes físicas e materiais.

O quadro 5 é constituído pelos capítulos principais da estrutura, a estrutura completa pode ser apreciada no anexo A.1.2.

Quadro 5 - Capítulos principais da estrutura abordado no livro “Informação sobre custos fichas de rendimentos actualização. Dez2007”.

ID	Elementos de Construção
1	Infraestruturas
2	Elementos Primários
3	Elementos Secundários

4	Acabamentos
5	Instalações de Evacuação de Lixos, Esgotos, Águas, Gás, Aquecimento e Ventilação
6	Instalações Eléctricas e Electromecânicas
7	Equipamentos Fixos da habitação

3.2.4. TESE "CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO" DE MONTEIRO, M. (1998)

A estrutura proposta pelo engenheiro Miguel Duarte Monteiro na sua dissertação tem como princípio classificar o conhecimento existente, resumindo e ordenando a informação. Dessa forma a estrutura encontra-se organizada pela função dos elementos e possui uma numeração dividida em "classes", "capítulos", "subcapítulos" e "divisões", os três primeiros níveis não são quantificáveis. As divisões sucedem os subcapítulos, quantificando os detalhes e especificações dos produtos ou elementos, o número de divisões criadas dependem do que for considerado útil.

A tabela da estrutura tem mais duas colunas que são referentes a informação complementar, "detalhe" e "agente", dessas duas quero chamar a atenção da coluna "agente" que identifica o responsável pela sua execução. Assim fornece informação que permite organizar e planear as atividades perante as subempreitadas ou especialidades de construção.

O quadro 6 é constituído pelas classes e capítulos principais da estrutura, a estrutura completa pode ser apreciada no anexo A.1.3.

Quadro 6 - Classes da estrutura desenvolvido na dissertação "Classificação da informação na indústria da construção".

Classe	Função dos Elementos
A	Infraestruturas
B	Elementos estruturais ou de suporte
C	Elementos de divisão
D	Revestimentos e acabamentos de elementos
E	Acessórios/mobiliário/equipamento
F	Instalações de Serviços
G	Diversos
H	Arranjos Exteriores

3.2.5. LIVRO "EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO: CARACTERIZAÇÃO E ESTIMAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA" DE BEZELGA, A.A.A. (1984)

A estrutura concebida pelo engenheiro Artur Alves Bezelga na sua dissertação, apesar de toda a consulta que realizou, é fruto essencialmente da sua reflexão sobre o problema, sendo organizada por elementos de construção ou capítulos e tendo em atenção três critérios de base:

“ Nível de agregação – decomposição pormenorizada do edifício, a fim de os resultados poderem ser utilizados de forma mais ou menos agregada, de acordo com as necessidades dos potenciais utilizadores;

Controlo técnico-económico ou financeiro das obras – elementos escolhidos de acordo com o processo de construção da obra;

Análise técnico-económica de projectos – elementos escolhidos de acordo com o processo de elaboração do projecto”

A estrutura pode ser apreciada no anexo A.1.4. e foram considerados 23 elementos principais, tendo cada elemento a sua respetiva divisão de subelementos.

3.2.6. TESE "REABILITAÇÃO EXCECIONAL DE EDIFÍCIOS CARACTERIZAÇÃO E ESTIMAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA" DE NUNES, A.J. (1995)

A estrutura elaborada pelo engenheiro António Jorge Nunes na sua dissertação teve como primeira fase a consulta de amostras de 18 projetos. As amostras analisadas apresentavam a estrutura tradicional de orçamentação, sem alterações relevantes entre os diferentes projetos, desse modo foi possível encontrar uma homogeneidade entre os dados recolhidos que permitissem o tratamento estatístico. Na elaboração da estrutura outros critérios tidos em consideração foram:

“ Nível de agregação – agrupamento dos artigos do orçamento do projecto em elementos de construção e especialidades de obra de modo a que a agregação dos resultados esteja o mais ajustada possível às necessidades dos potenciais utilizadores na realização de análises de custo. (...)

Controle técnico económico das obras – especialidades de obra e elementos de construção escolhidos de acordo com o processo mais corrente de construção da obra, e mais dirigido para o controle técnico – económico das obras, por avaliações directas e sumárias de vistoria ao local.”

A estrutura pode ser apreciada no anexo A.1.5. e encontra-se dividida em 15 especialidades de obra e elementos de construção.

3.2.7. PROJETO PRONIC (CARVALHO, P.M.D.S., 2011)

Sendo o principal objetivo do projeto ProNIC de uniformizar a informação do sector da construção, de modo a simplificar a comunicação e documentos, usados entre os vários intervenientes. A estrutura tem como base o modelo usado pelo LNEC, tendo algumas modificações de modo a aproximar-se á evolução da construção.

A desagregação da estrutura tem como organização as artes ou especialidades de construção. O último nível de desagregação designa-se por artigo, este é constituído por descrições, que se encontram no mapa de trabalhos e quantidades.

O quadro 7 é constituído pelos capítulos principais da estrutura, a estrutura completa pode ser apreciada no anexo A.1.6. e resulta da consulta do programa ProNIC tendo como relevância principal as tarefas de reabilitação que se encontram enquadradas na desagregação das obras novas.

Quadro 7 – Capítulos principais do ProNIC.

ID	Função dos Elementos
1	Estaleiro
2	Trabalhos Preparatórios
3	Demolições
4	Movimento de Terras
5	Arranjos Exteriores
6	Fundações e Obras de Contenção
7	Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado
8	Estruturas Metálicas
9	Estruturas de Madeira
10	Estruturas de Alvenaria e Cantaria
11	Estruturas Mistas
12	Paredes
13	Elementos de Cantaria
14	Elementos de Carpintaria
15	Elementos de Serralharia
16	Elementos de Materiais Plásticos
17	Isolamentos e Impermeabilizações
18	Revestimentos e Acabamentos
19	Vidros e Preenchimentos
20	Pinturas e Envernizamentos
21	Instalações e Equipamentos de Águas
22	Instalações e Equipamentos Mecânicos
23	Instalações e Equipamentos Eléctricos
24	Ascensores, Monta-Cargas, Escadas Mecânicas e tapetes Rolantes
25	Equipamento Fixo e Móvel
26	Diversos

3.2.8. TESE "PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE CUSTOS NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS" DE SÁ, J.V.P.D. (2011)

Durante a elaboração da sua dissertação a engenheira Joana V. de Sá estudou os seis pontos anteriormente descritos, tendo consciência da dificuldade dos processos de reabilitação e que cada

caso é específico. A autora desenvolveu uma estrutura genérica, adaptando-se a qualquer caso que eventualmente possa surgir.

“Assim, a listagem apresentada não constitui o universo de todas as actividades possíveis de serem realizadas, mas sim uma abordagem genérica dos possíveis grupos de trabalhos mais influentes.”

Segundo a engenheira, a estrutura que se adequa melhor às obras de reabilitação é em função dos elementos construtivos. A estrutura divide-se em sete grupos distintos, visto que as entidades da construção dividem-se geralmente por artes ou especialidade, neste caso encontram-se envolvidas em mais do que um grupo. A estrutura pode ser apreciada no anexo A.1.7.

3.2.9. ARTIGO "MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO" DE BRAGA, M.B.M. ()

O engenheiro Manuel Botelho Moreira Braga elaborou na sua tese uma estrutura de elementos que serve de base e que se adapta melhor às necessidades das estruturas de custos padrão que desenvolveu. A estrutura resulta de uma reflexão cuidada e da consulta de outras estruturas, tanto de elementos novos como de elementos que correspondem a trabalhos de reabilitação, não querendo fixar-se nas especificações dos materiais ou soluções construtivas, a estrutura foi dividida em elementos de construção funcionais de vários tipos. A estrutura foi criada com base nos seguintes princípios ou objetivos:

- “- número de elementos e sub-elementos necessário e suficiente para os objectivos da estimação;*
- agrupamento em elementos principais e sub-elementos, de modo a flexibilizar o grau de pormenor nas aplicações, de acordo com a diferente situação;*
- divisão em elementos de construção funcionais, de vários tipos - primário secundário e outros - sem ficarem agarrados a especificações concretas de materiais ou soluções construtivas;*
- estruturação em grandes elementos (envolvente exterior, tóscos, zonas comuns, etc.) e elementos componentes (revestimentos, vãos, etc.) que permitam uma fácil análise do grau de deterioração em termo de vistoria ao local da obra.”*

A estrutura pode ser apreciada no anexo A.1.8.

3.2.10. GERADOR DE PREÇOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL. PORTUGAL. CYPE INGENIEROS, S.A. (WWW03)

A CYPE Ingenieros, é uma empresa espanhola com grande experiência em Arquitetura, Engenharia e Construção que desenvolveu um software que se adapta às necessidades dos profissionais do sector da construção. O software possui um sistema de classificação em que a estrutura é constituída por capítulos, subcapítulos e artigos, sendo organizada por artes ou especialidades de construção. Tanto nas obras novas ou de reabilitação os capítulos são idênticos tendo como única diferença, o acréscimo na reabilitação do capítulo “Reabilitação energética”, no caso dos subcapítulos estes já têm alterações de modo a adaptar-se melhor ao tipo de obra.

“O Gerador de preços é uma base de dados paramétrica e interactiva que permite ao utilizador obter o preço para o artigo escolhido atendendo aos materiais, equipamentos e processos construtivos seleccionados.

O sistema de classificação segue o esquema capítulo – subcapítulo – secção – artigo. Inclui os capítulos correspondentes a Gestão de resíduos, Segurança e Saúde e Controlo de Qualidade, bem como materiais e soluções construtivas actuais”

A estrutura para o caso de obras de reabilitação pode ser apreciada no anexo A.1.9.

3.2.11. MANUAL DE APOIO AO PROJECTO DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS (FREITAS, V.P., 2012)

O “Manual de apoio ao projeto de reabilitação de edifícios antigos” coordenado pelo professor Vasco Peixoto de Freitas tem como princípio sintetizar o conhecimento disponível de vários autores relacionados com edifícios antigos, sendo estes de património edificado corrente, construídos entre o século XIX e meados do século XX.

A estrutura de apresentação dos edifícios elaborada no manual é organizada perante a função e importância do elemento.

“A descrição que se apresenta segue uma estrutura composta pelos elementos principais da construção de edifícios, organizados de acordo com uma hierarquia baseada na sua função e importância dentro do sistema construtivo.

Esta estrutura procura ainda aproximar-se do que poderá ter sido a sequência de execução dos trabalhos de construção de edifícios.”

A estrutura pode ser apreciada no anexo A.1.10.

3.2.12. ANÁLISE DA BASE DE DADOS DA EMPRESA 3M2P APLICADA EM VÁRIAS OBRAS

Após analisar um conjunto de obras pertencentes á base de dados da empresa 3M2P, o autor encontrou uma semelhança entre as estruturas. Concluindo que a organização implementada pela empresa é em função dos elementos.

A estrutura pode ser apreciada no anexo A.1.11.

3.3. ESTRUTURA DOS ELEMENTOS DE REABILITAÇÃO PROPOSTA

3.3.1. FATORES RELEVANTES

Para elaborar a base de dados é necessário estruturar, classificar e organizar as diversas tarefas possíveis e necessárias para reabilitar um edificado. Com esse objetivo em mente e após uma análise das diferentes estruturas recolhidas, estudam-se as várias possibilidades de utilizar e/ou conjugar essas estruturas. Concluindo-se que todas as estruturas consultadas influenciaram de algum modo, sendo que as com maior destaque na elaboração da estrutura foram o “Manual de apoio ao projeto de reabilitação de edifícios antigos” e a base de dados da 3M2P.

Outro dos grandes fatores de influência na elaboração da estrutura é a diferença entre obras novas e de reabilitação. Para o estudo desenvolvido interessam obras de reabilitação.

As obras novas podem ser organizadas de várias maneiras pois estas terão sempre que englobar todos os trabalhos necessários para a realização da obra, que seja segundo as artes, especialidades ou elementos da construção ou a função dos elementos, todos irão iniciar de raiz os trabalhos e existirá sempre um encadeamento obrigatório entre a maior parte dos trabalhos.

As obras de reabilitação têm como objetivo reequacionar um dado pré-existente, sendo possível reabilitar um determinado elemento sem ser obrigatório a reabilitação dos outros elementos presentes. Também existirá um encadeamento entre as tarefas, mas será em menor escala, sendo possível e mais adequado distinguir os elementos construtivos. Tendo em conta estas fontes optou-se por organizar a estrutura segundo os elementos construtivos a serem reabilitados e no nível seguinte pela constituição do elemento e os trabalhos a realizar.

3.3.2. NÍVEIS DE DESAGREGAÇÃO E ESTRUTURA

Implementou-se uma notação com um conjunto de carácter alfabético e numeração árabe. As notações encontram-se indicadas nos parágrafos seguintes juntamente com os níveis de desagregação.

A primeira divisão foi separar a envolvente exterior (E) dos elementos interiores (I). Essa lógica foi perante as necessidades e obrigações existentes, do que a envolvente exterior em certas localidades não podem ser alteradas, sendo necessário conservar o estilo existente. No caso dos elementos interiores não há obrigações em manter o existente, acontecendo que muitos optam pelo mais fácil e por vezes mais em conta que é demolir todo o interior e reconstruir um interior novo. Apesar desta tendência destrutiva, tem crescido o interesse em manter os elementos e estilos interiores.

A segunda desagregação é referente aos elementos da construção. No caso da envolvente exterior foram considerado as fundações (FU), paredes exteriores (PA), portas e portões (PO), janelas (JA), coberturas (CO) e clarabóias (CL). No caso dos elementos interiores foi dividido em paredes interiores (PA), portas e portadas (PO), janelas (JA), escadas (ES), elementos horizontais (EH), instalações hidráulicas (IN) e acessórios e equipamento fixo e móvel (AE).

A partir da terceira desagregação inicia-se a numeração árabe de um a três ou quatro em cada nível, separando os diferentes níveis com um ponto decimal.

Na terceira desagregação foi tido em conta a constituição do elemento e os trabalhos a realizar, desde os trabalhos preparatórios (1.), a estrutura (2.), revestimentos, enchimentos e acabamentos ou elementos complementares (3.) e elementos singulares (4.). A partir do quarto nível de desagregação referencia-se o tipo de trabalho ou especificação do tipo de elemento ou material. (1.1. / 1.2. / 1.3.)

No anexo A.2. pode ser apreciada a estrutura completa com todos os níveis de desagregação.

Quadro 8 – Estrutura desenvolvida pelo autor com os três primeiros níveis de desagregação.

Notação	Descrição
E.	ENVOLVENTE EXTERIOR
E.FU.	FUNDAÇÕES
E.FU.1.	Trabalhos preparatórios
E.FU.2.	Estrutura e funcionamento
E.PA.	PAREDES EXTERIORES
E.PA.1.	Trabalhos preparatórios
E.PA.2.	Estrutura
E.PA.3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos

E.PA.4.	Elementos singulares de paredes
E.PO.	PORTAS E PORTÕES
E.PO.1.	Trabalhos preparatórios
E.PO.2.	Estrutura e funcionamento
E.PO.3.	Elementos complementares
E.JA.	JANELAS
E.JA.1.	Trabalhos preparatórios
E.JA.2.	Estrutura e funcionamento
E.JA.3.	Elementos complementares
E.CO.	COBERTURAS
E.CO.1.	Trabalhos preparatórios
E.CO.2.	Estrutura
E.CO.3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
E.CO.4.	Elementos singulares na zona da cobertura
E.CL.	CLARABÓIAS
E.CL.1.	Trabalhos preparatórios
E.CL.2.	Estrutura
E.CL.3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I.	ELEMENTOS INTERIORES
I.PA.	PAREDES INTERIORES
I.PA.1.	Trabalhos preparatórios
I.PA.2.	Estrutura
I.PA.3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I.PO.	PORTAS E PORTADAS
I.PO.1.	Trabalhos preparatórios
I.PO.2.	Estrutura e funcionamento
I.PO.3.	Elementos complementares
I.JA.	JANELAS
I.JA.1.	Trabalhos preparatórios
I.JA.2.	Estrutura e funcionamento
I.JA.3.	Elementos complementares
I.ES.	ESCADAS

I.ES.1.	Trabalhos preparatórios
I.ES.2.	Estrutura
I.ES.3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I.EH.	ELEMENTOS HORIZONTAIS
I.EH.1.	Trabalhos preparatórios
I.EH.2.	Estrutura
I.EH.3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I.EH.3.1.	Pavimentos
I.EH.3.2.	Tetos
I.IN.	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
I.IN.1.	Trabalhos preparatórios
I.IN.2.	Estrutura
I.IN.3.	Enchimentos e acabamentos
I.AE.	ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO FIXO E MOVEL
I.AE.1.	Trabalhos preparatórios
I.AE.2.	Estrutura e funcionamento

A estrutura principal desenvolvida para todo o edifício não possui um grupo para trabalhos preparatórios ou gerais da obra pois estes são em muitos casos idênticos às obras novas e aplicáveis a mais do que um elemento a reabilitar.

Também é necessário ter em atenção outras componentes que apareceram ao longo dos anos, que são as instalações mecânicas, elétricas, telecomunicações e segurança.

A correção acústica e térmica são as componentes mais recentes que têm vindo a ter uma especial atenção na reabilitação, pois é necessário melhorar os edifícios antigos para estes cumprirem com os regulamentos e as exigências e qualidade de vida dos utilizadores.

4

CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO DE REABILITAÇÃO - CLARABÓIAS

4.1. INTRODUÇÃO

O Homem foi evoluindo ao longo dos séculos e, com ele, a sua habitação. Esta foi-se desenvolvendo, chegando ao tipo de construção dos dias de hoje. Ao longo deste percurso passou por diversas transformações, graças à descoberta de novas técnicas e novos materiais e também devido à necessidade de expansão das cidades, tornando-se possível a construção “em altura”. Nessa linha de evolução apareceram várias alterações, sendo uma delas a existência de elementos nas coberturas, tais como trapeiras, mirantes, clarabóias, chaminés e outros elementos singulares.

As clarabóias são elementos característicos dos aglomerados de habitações e da necessidade de facultar luz aos espaços interiores. Como se pode verificar nos telhados do Porto, independentemente do tipo de clarabóia, é muito raro não existir uma. Existe uma diversidade de clarabóia tendo “(...) muitos formatos, desde simples vidraças ao correr das águas do telhado, até complicadas gaiolas de fantasia, altas como mirantes, e exuberantemente ornamentadas.” (Oliveira, E.V. & Galhano, F., 2003)



Fig. 5 – Telhados do Porto e suas Clarabóias. (Foto do autor)

4.2. NOTA INTRODUTÓRIA SOBRE COBERTURA.

A estrutura da cobertura é de origem ancestral e a sua simplicidade construtiva fez com que coexistisse com as soluções de hoje.

A estruturação da cobertura passa pela existência de asnas, estas são constituídas por duas pernas ou barras dispostas em tesoura e apoiadas numa linha ou viga transversal, que por sua vez apoia-se nas paredes laterais, podendo ser reforçadas com barrotes, barras de menor dimensão. O conjunto de asnas suportam a fileira e as madres, que por sua vez suportam as varas e ripas.

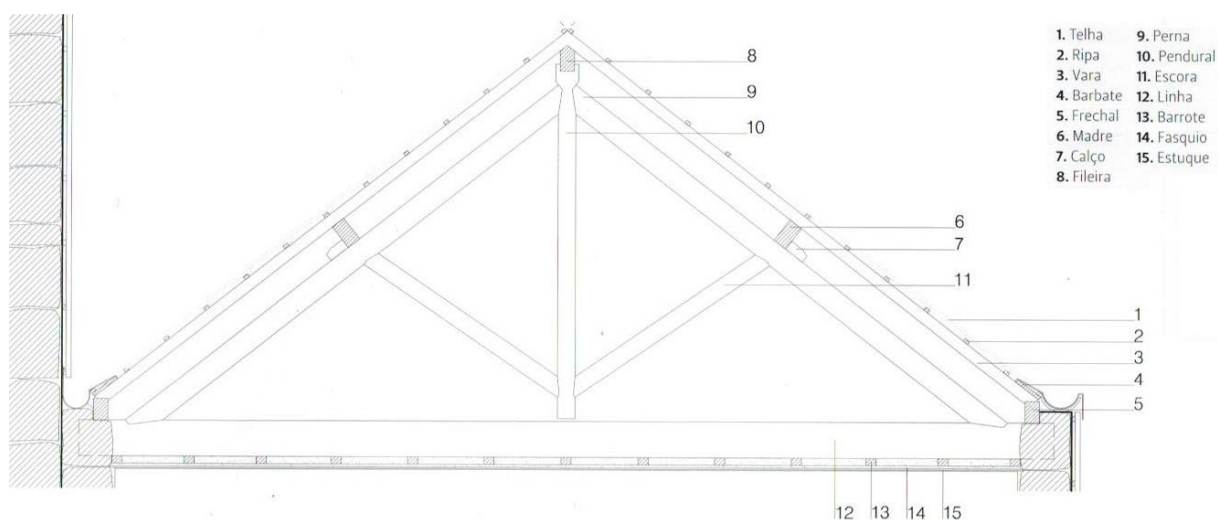


Fig. 6 – Desenho técnico de cobertura. (Freitas, V.P., 2012)

4.3. FUNCIONALIDADE E CARACTERIZAÇÃO DAS CLARABÓIAS

4.3.1. FUNCIONALIDADE

A clarabóia tem como principal função a iluminação do interior de um edifício, uma vez que estes costumam estar avizinados com outras construções e não possuem janelas em todos os compartimentos. São colocadas clarabóias nas escadas de modo a que os compartimentos no centro do edifício possam ter luz natural, em casos mais raros, também são colocadas clarabóias nos compartimentos adjacentes à cobertura, por exemplo, numa sala de estar ou quarto. É essencial não confundir clarabóias mais elaboradas com as trapeiras e mirantes, uma vez que estes elementos resultam do aproveitamento do sótão transformado num compartimento habitável.

4.3.2. RESISTÊNCIA AO VENTO E A NEVE

A capacidade de resistência e de deformação ao vento depende da exposição e da utilização da clarabóia. O próprio peso do coruchéu, que originalmente era em aço maciço ou chumbo, conferia uma grande carga, dificultando o seu deslocamento. Posteriormente e para atribuir uma maior resistência é aplicado fixações com esquadros e grampos de ferro na ligação do coruchéu com a estrutura em madeira.

A resistência à neve não é substancial, visto que não é corrente haver neve na região das nossas cidades. Tanto nas clarabóias rasantes como nas salientes, a inclinação dos envidraçados é superior ou igual à cobertura, portanto podemos considerar a mesma resistência do que o resto da cobertura.

4.3.3. COMPORTAMENTO TÉRMICO, ACÚSTICO E VENTILAÇÃO

Na época das primeiras clarabóias não havia a preocupação da acústica, térmica e ventilação, sendo necessário no decorrer da reabilitação adaptar as clarabóias existentes aos regulamentos e normas dos dias de hoje.

As propriedades térmicas dos elementos pertencentes á claraboia têm que serem otimizadas, seja através da aplicação de isolamento nas paredes e/ou a alteração dos envidraçados. Desse modo os coeficientes de transmissão térmica, fator solar e os coeficientes de transmissão luminosos irão melhorar e cumprirão as normas.

O deficiente isolamento sonoro a ruídos aéreos e a ampliação dos ruídos de percussão provocado pela chuva e granizo, são as principais causas a ser corrigidas para melhorar as condições acústicas.

A ligação existente entre a clarabóia, o vão de escada e a porta da entrada principal cria uma corrente de ar que provoca desconforto térmico no inverno, podendo adaptar-se essa corrente de ar às exigências de ventilação atuais.

A alteração dos envidraçados é a tarefa que soluciona ou que se aproxima mais das exigências das normas em vigor, melhorando o comportamento térmico e acústico da clarabóia sendo necessário ter em atenção se esta alteração não ultrapassa a resistência estrutural da clarabóia.

4.4. TIPO DE CLARABÓIAS E SUA CONSTRUÇÃO

4.4.1. ASPETO ARQUITETÓNICO E CULTURAL

A nível arquitetónico podemos dividir as clarabóias em dois grupos, as rasantes e as salientes.

As clarabóias rasantes possuem a mesma inclinação da cobertura, podendo ser de uma ou duas águas, dependendo do local que se encontram na cobertura.

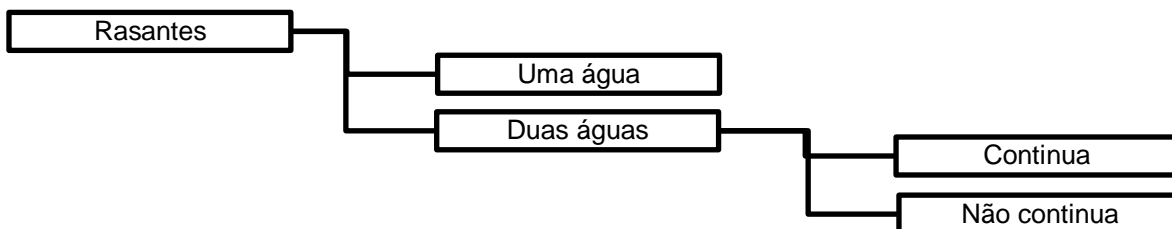


Fig. 7 – Organograma de clarabóia rasante.

As clarabóias salientes sobressaem da cobertura podendo ser de diferentes subtipos consoante a estrutura da base, ser circular ou elíptica; a estrutura do coruchéu, ser inclinada, redonda ou apresentar mais do que uma orientação; e possuir, ou não, ornamentos, tais como cataventos, bolas coloridas, grimpas e outros.

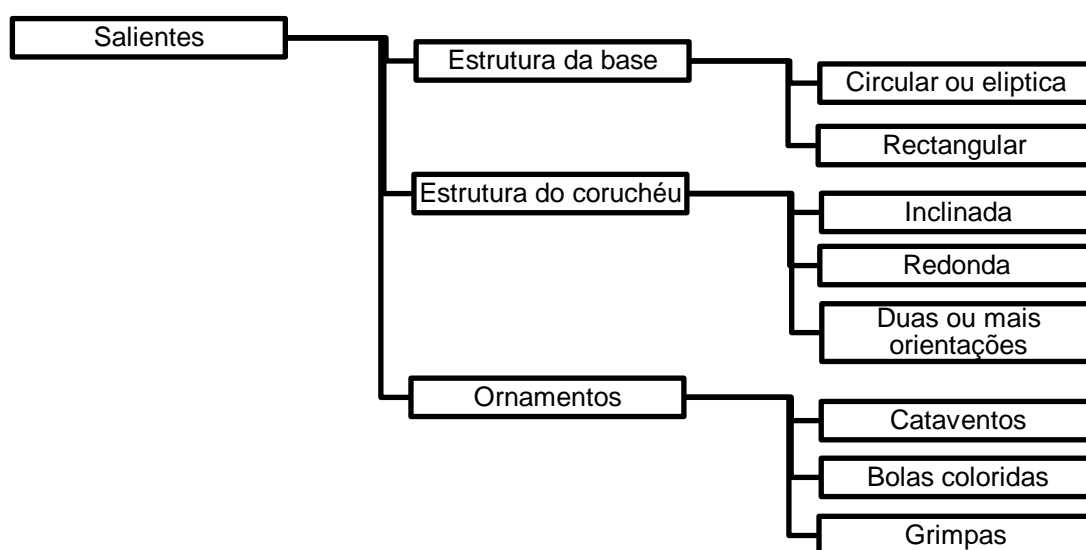


Fig. 8 – Organograma de clarabóia saliente.

Quanto mais a clarabóia era elaborada, colorida e ornamentada, mais nobre era a construção, transmitindo um significado cultural de riqueza.



Fig. 9 – Clarabóia rasante e saliente. (Foto do autor)

4.4.2. CLARABÓIA RASANTES:

O posicionamento da clarabóia tem sempre em atenção a estabilidade da estrutura da cobertura. Desse modo, e para manter a estabilidade, ela encontra-se entre duas asnas. São clarabóias de fácil execução e de baixo custo, sendo o seu uso mais frequente.

Existe também pontos de luz nas coberturas com telhas de vidros que se podem considerar como clarabóias rasantes e que servem para iluminar o sótão ou então que vieram substituir em muitos casos as antigas clarabóias que deterioraram-se e que os proprietários optaram por uma solução mais simples, menos dispendiosa e por vezes provisória.

4.4.2.1. Clarabóia rasantes de uma água

As clarabóias rasantes de uma água são constituídas por uma caixilharia de metal ou madeira envidraçada e fixa á cobertura, revestida no seu contorno por rufo de chapa de zinco, que tem como objetivo impermeabilizar a ligação do caixilho com as telhas da cobertura.

Este tipo de clarabóia é a mais simples de se efetuar, pois não implica grandes alterações na estrutura da cobertura. Por estas mesmas razões é de fácil implementação, podendo ser aplicada posteriormente na construção.

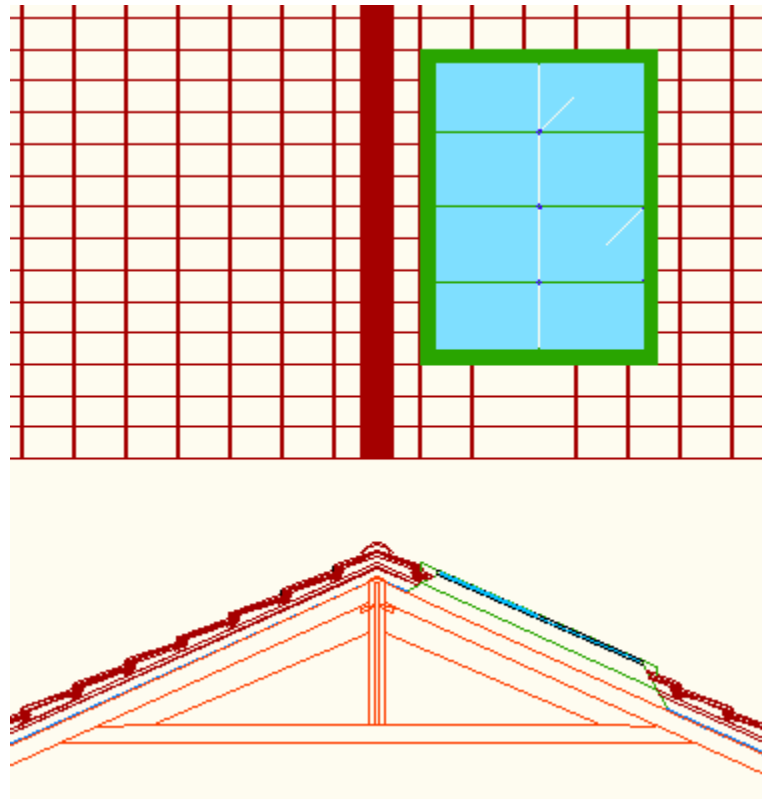


Fig. 10 – Desenho ilustrativo de uma clarabóia rasante de uma água. (desenho do autor)

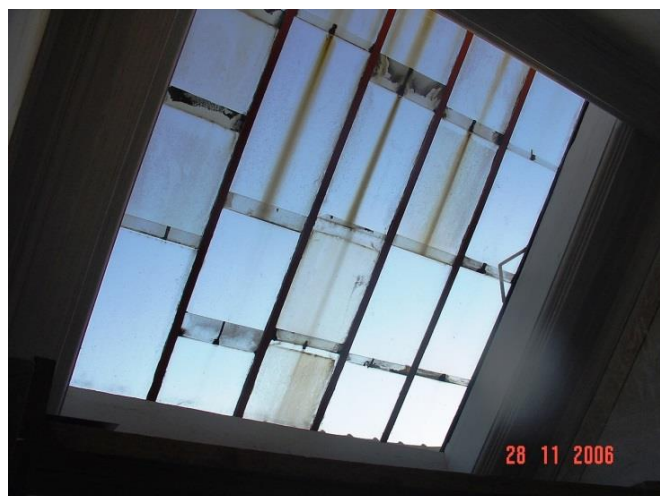


Fig. 11 – Clarabóia Rasante de uma água. (3M2P)

4.4.2.2. Clarabóia rasantes de duas águas

As clarabóias rasantes de duas águas podem ser contínuas ou não. A sua constituição é igual á da clarabóia rasante de uma água e no caso das contínuas, têm um rufo em forma de cumeeira, na junção das águas, que está apoiado na fileira. Assim o rufo permite impermeabilizar a junção das duas águas.

Este tipo de clarabóia não é tão simples de se efetuar como o caso anterior mas não é dos mais complicados de executar, pois implica pequenos reforços na estrutura da cobertura. Pelas mesmas razões e logica é mais complicado implementar em casos de ser aplicada posteriormente na construção.

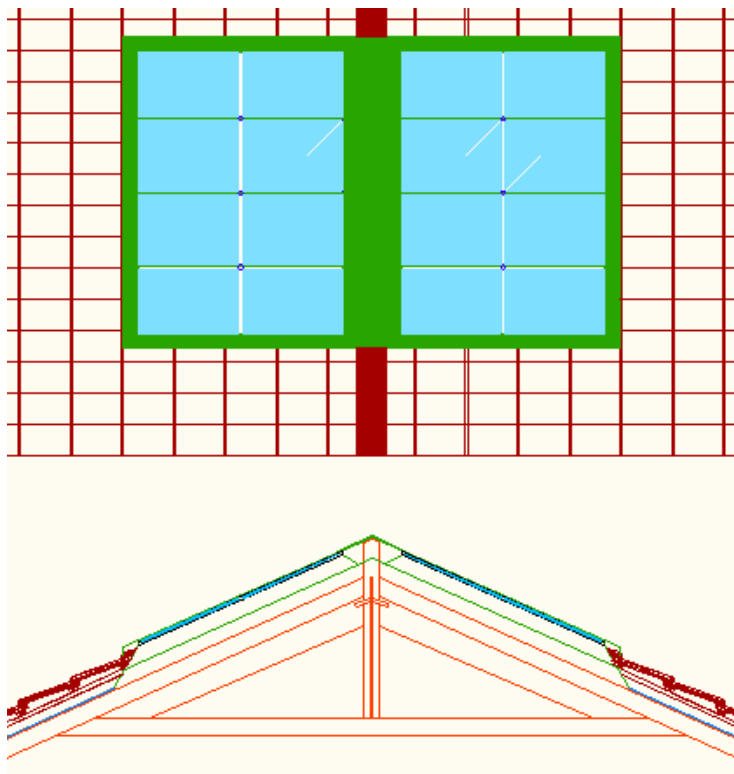


Fig. 12 - Desenho ilustrativo de uma clarabóia rasante de duas águas. (desenho do autor)



Fig. 13 – Clarabóia Rasante de duas águas. (Foto do autor)

4.4.3. CLARABÓIA SALIENTE:

As clarabóias salientes tais como as rasantes encontram-se entre duas asnas e apresentam uma maior dependência no seu posicionamento. Visto que não poderá existir elementos a atravessá-la, tais como a fileira e as madres, que pertencem à estrutura da cobertura, condicionando assim o seu posicionamento.

A clarabóia saliente é uma obra de arte que possuía um certo nível de complexidade, dividindo-se em duas partes construtivas, a inferior constituída por uma estrutura em madeira e a superior em estrutura metálica.

4.4.3.1. Base da estrutura

Como foi referido anteriormente a parte inferior da clarabóia é uma estrutura em madeira constituída tradicionalmente por uma parede de tabique (fig. 15) e revestida no exterior por telha canudo ou por chapa metálica. As telhas canudo fixas á clarabóia com argamassa é a solução mais antiga (fig. 20. 2º e 3º), a chapa metálica lisa ou ondulada passou a ser a solução mais usada por ser de melhor aplicação e de maior impermeabilização (fig. 20. 1º).

A base é fixada aos elementos estruturais da cobertura e a forma mais comum da clarabóia é circular ou elíptica, terão em casos mais raros uma forma quadrada ou retangular. A forma da base é a mesma que à do coruchéu.

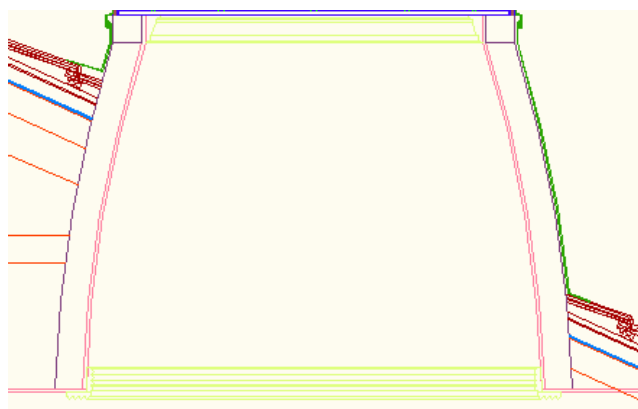


Fig. 14 - Desenho ilustrativo de uma clarabóia saliente base da estrutura. (desenho do autor)



Fig. 15 - Base da estrutura circular revestimento interior. (3M2P)

4.4.3.2. Estrutura do Coruchéu

A estrutura metálica na parte superior da clarabóia é designada por coruchéu, este elemento é composto por perfis metálicos e por vidros normais ou coloridos. A forma do coruchéu tem dois casos mais comuns, o primeiro é mais simples e inclinado, o segundo caso tem duas orientações, uma inclinada e outra vertical na base da estrutura.

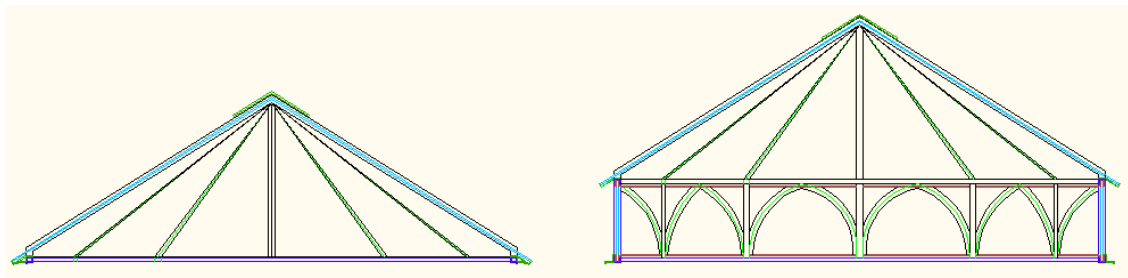


Fig. 16 - Desenho ilustrativo da estrutura do coruchéu mais comuns. (desenho do autor)



Fig. 17 - Estruturas de coruchéus. (Foto do autor)

Existe ainda em casos mais raros e complexos os envidraçados redondos ou as estruturas do coruchéu mais elaboradas, com mais do que duas orientações, como ilustrado na figura 18.

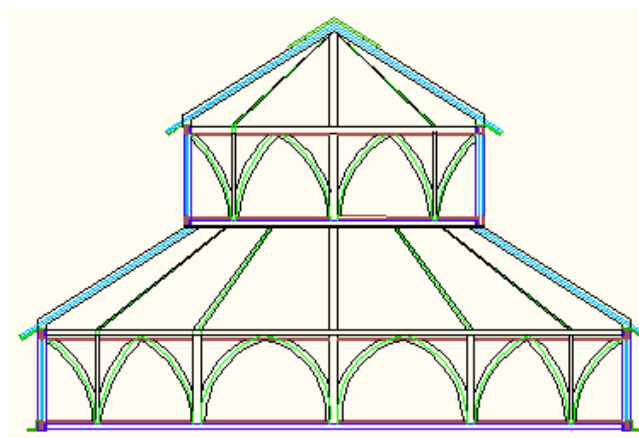


Fig. 18 - Desenho ilustrativo da estrutura do coruchéu mais elaborado. (desenho do autor)



Fig. 19 – Estrutura do Coruchéu redondo e mais elaboradas. (Foto do autor)

4.4.3.3. Ornamentos

As clarabóias podem apresentar-se no seu topo ornamentadas, isto é, com cataventos, bolas coloridas e grimpas. O coruchéu tem como ornamento mais comuns vidros coloridos e figuras geométricas na estrutura metálica e nos vidros da mesma.



Fig. 20 – Ornamentos de clarabóias. (1º e 2º (www02), 3º e 4º foto do autor)

4.5. MATERIAL E ANOMALIAS TÍPICAS

Todo este ponto tem como base a tese “Metodologia de reabilitação de clarabóias antigas no centro histórico do Porto” da engenheira Juliana Sofia Lopes Pires (Pires, J.S.L., 2009).

4.5.1. TIPOS DE SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO

As clarabóias apresentam anomalias típicas, em que segundo a causa e o estado em que a clarabóia se encontra podemos obter soluções diversificadas. Estas soluções dependem da natureza, do objetivo da intervenção e da utilização a que se destina.

Estas soluções dividem-se em seis grandes grupos, sendo eles a ocultação das anomalias, a eliminação das anomalias, a eliminação das causas das anomalias, substituição dos elementos e dos materiais

afetados, proteção contra agentes agressivos e o reforço das características originais dos elementos da construção.

A ocultação das anomalias e a eliminação das anomalias são soluções mais orientadas para a manutenção, sendo que em certos casos só servem para adiar a anomalia, podendo mesmo piorar a situação, tornando as intervenções futuras mais dispendiosas.

Para que a anomalia não aconteça novamente é necessário eliminar a sua causa, substituir os elementos e os materiais afetados e protege-los contra agentes agressivos. Essas soluções são usadas na manutenção e na reabilitação sendo mais frequentes nas obras de reabilitação, devido ao facto das soluções serem mais intrusivas.

O reforço das características originais dos elementos da construção são soluções orientadas para obras de reabilitação tendo como objetivo melhorar a segurança, o conforto e as eficiências energéticas, cumprido para tal as normas e exigências atuais.

4.5.2. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E ANOMALIAS TÍPICAS

Em todas as clarabóias existem cinco grupos diferentes para descrever os materiais da clarabóia saliente que são: a estrutura, o revestimento exterior, o revestimento interior, os vidros e os elementos de impermeabilização e de estanqueidade.

4.5.2.1. Revestimento interior

A principal causa de anomalias no revestimento interior é a humidade, que pode surgir pela condensação e/ou pela infiltração de água.

Em ambos os casos o estuque pode fissurar, apodrecer e cair, devido ao aumento do seu peso, outra possibilidade é a madeira apodrecer, sofrer ataque de agentes xilófagos e aumentar o seu volume levando a argamassa e o estuque a fissurar e cair. Também é possível que a madeira, a argamassa e o estuque da clarabóia se degradem, por falta de qualidade, normalmente associada a má execução e fraco material.

As soluções nestes casos passam pela substituição dos materiais degradados; pela proteção contra agentes agressivos e substituição ou correção da impermeabilização do elemento.

4.5.2.2. Revestimento exterior e rufos

Se o revestimento exterior for em telha canudo fixa com argamassa as suas principais causas de anomalia são a fissuração e a infiltração da água através da argamassa. No caso dos rufos e do revestimento ser em chapa metálica, as principais causas são a corrosão, a perda de ligação entre as chapas e/ou rufos, a infiltração de água nos pontos de ligação e o envelhecimento do material.

Em todos os casos a anomalia que surge é a perda de estanquidade à água, levando à degradação e apodrecimento da estrutura, do revestimento interior e exterior e dos rufos.

As soluções nestes casos passam pela substituição dos materiais degradados e corroídos; pela proteção contra agentes agressivos; pela substituição ou correção da impermeabilização e das ligações entre os elementos; pela implementação de isolamento térmico antes do revestimento exterior ou de uma caixa-de-ar ventilada entre a estrutura e o revestimento exterior para evitar a corrosão criada da condensação na fase interior das chapas.

4.5.2.3. Elementos estruturais

No caso da estrutura ou caixilharia em madeira as principais causas de anomalias são a infiltração de água, condensações, incorreta ventilação e uso indevido do elemento. No caso da estrutura ou caixilharia ser metálica as principais causas de anomalias são o sistema de pintura inadequado e a incapacidade de resistência.

A falta de ventilação da madeira, devido ao uso inadequado do sistema de tela e de impermeabilização e a infiltração de água através do revestimento exterior ou através de condensação, tem como anomalias a degradação e apodrecimento da madeira podendo aparecer fungos e insetos. Um inadequado sistema de pintura e a infiltração de água pela junção dos elementos, resultam na corrosão e degradação da estrutura metálica. Em ambos os casos é necessário verificar se a estrutura encontra-se adequada ao pretendido, senão poderão surgir anomalias devido ao seu uso inadequado.

Sendo elementos estruturais estes têm um papel importante na resistência e conservação do elemento, assim que a estrutura é afetada esta pode pôr em causa a segurança e bem-estar a sua volta, levando á ruína da clarabóia e dos elementos a ela ligada.

As soluções nestes casos passam pela substituição dos materiais degradados, apodrecidos e corroídos; pela proteção contra agentes agressivos, fungos e insetos; pela substituição ou correção da impermeabilização e das ligações entre os elementos; pela implementação de uma caixa-de-ar ventilada entre a estrutura e o revestimento exterior, de modo a permitir que a madeira possa respirar e também evitar que se crie corrosão através da condensação na fase interior das chapas; e pelo reforço dos elementos no caso de estes não estarem adequados ao uso pretendido.

4.5.2.4. Vidro e elementos de impermeabilização e estanqueidade

As principais causas de anomalias nos vidros são o insuficiente desempenho, a falta de qualidade, o sistema de ventilação inadequado e a má aplicação. Os vedantes e as ligações da estrutura com o vidro têm como principais causas de anomalias a má aplicação, envelhecimento e a falta de manutenção.

O uso de vidros de fraca qualidade que não cumprem as exigências e que têm uma durabilidade reduzida causa desconforto térmico e acústico. Um incorreto sistema de ventilação provoca condensações que degradam o revestimento interior e a sua estrutura. Uma falta de manutenção e a incorreta execução dos vidros leva á degradação dos materiais.

O envelhecimento dos vedantes e das ligações entre a estrutura e o vidro têm como consequência a retração e degradação dos vedantes, afetando os restantes elementos. O inadequado vedante e/ou a má aplicação tem o mesmo efeito. Ambos os casos resultarão na perda de estanquidade à água e ao ar que criam desconforto e degradam os elementos.

As soluções nestes casos passam pela substituição dos materiais partidos e degradados, pela substituição ou correção do sistema de ventilação e pelo reforço dos materiais no caso de estes não cumprirem as exigências térmicas e acústicas pretendidas.

4.5.2.5. Síntese

A infiltração de água é a principal causa de anomalias nos elementos da clarabóia, pois assim que um elemento permite a infiltração de água este afeta todos os restantes materiais. No capítulo 5 é elaborado um conjunto de tarefas elementares que permitem todo o tipo de intervenções na clarabóia e que se adapta a qualquer das soluções para as anomalias abordadas anteriormente.

5

ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS E DOCUMENTOS PARA O ELEMENTO A REABILITAR - CLARABÓIAS

5.1. INTRODUÇÃO

Perante o tempo disponível para o estudo e a complexidade que engloba um edifício, optou-se por desenvolver uma base de dados para a reabilitação de clarabóias pois representam uma componente iconográfica da construção antiga. Por serem um elemento com um importante valor construtivo e histórico tornam-se um caso típico de reabilitação e uma vez que não existe muito conhecimento disponível sobre a sua reabilitação é difícil de prever os custos de reabilitação.

Para a elaboração da base de dados foi desenvolvido um conjunto de tarefas orientadas para diferentes situações, ou seja para a reparação, a substituição parcial e em casos mais críticos a substituição total. Implementam-se essas situações em cinco casos, dois de clarabóias rasantes e três de clarabóias salientes.

Passa-se a denominar essas tarefas por tarefas elementares, essa denominação deve-se ao facto de se particularizar ao máximo o tipo de tarefa que se vai realizar no elemento. A junção das tarefas elementares constituirá uma tarefa final e o vasto conjunto de tarefas elementares permitirá criar uma multiplicidade de possibilidade de tarefas finais.

Como exemplo de tarefa final temos:

“Remoção e substituição cuidada dos vidros na clarabóia incluindo transporte dos sobrantes e colocação de vedantes, junções e juntas. O acesso á clarabóia é efetuado através de andaime.”

Essa tarefa final corresponde ao seguinte conjunto de tarefas elementares da base de dados:

- AC.1.2.2. Acesso a cobertura com auxílio de equipamento, no exterior sendo acessível com andaime.
- CL.1.2.1.7 Remoção cuidada de elementos partidos. Vidro.
- CL.1.3.2.1 Transporte dos sobrantes a vazadouro.
- CL.3.3.1.1 Substituição de vidros na clarabóia.
- CL.3.4.1.1 Substituição dos vedantes, junções e juntas na clarabóia.

O estudo do elemento a reabilitar passa por três fases, que são adaptar a estrutura ao elemento em estudo, elaborar documentos de apoio e consultar o mercado existente.

Como já definido anteriormente, o elemento em estudo é a clarabóia, após ter recolhido a informação, tal como os diversos tipos que o elemento tem, a sua constituição, anomalias típicas e possíveis intervenções. Assim após a recolha da informação tem que se especificar e adaptar o elemento á estrutura elaborada para todo o edifício. A primeira fase passa pela adaptação da estrutura de todo o edifício, especificando o elemento em estudo.

A segunda fase consiste na elaboração de documentos de apoio ao estudo, que permitem às empresas consultadas uma melhor abordagem e interpretação do pretendido para o estudo. Os documentos seguem a ideia de concurso para obras em que existe caderno de encargo, desenhos técnicos e mapa de tarefas e quantidades que nos permite identificar, ilustrar e explicar o que pretendemos desenvolver.

A terceira fase e com maior importância é a consulta ao mercado existente. A dificuldade nesta fase foi encontrar empresas que possuíssem tempo e disponibilidade para o estudo, outra dificuldade é encontrar empresas que tenham conhecimentos e experiências na reabilitação do elemento em causa.

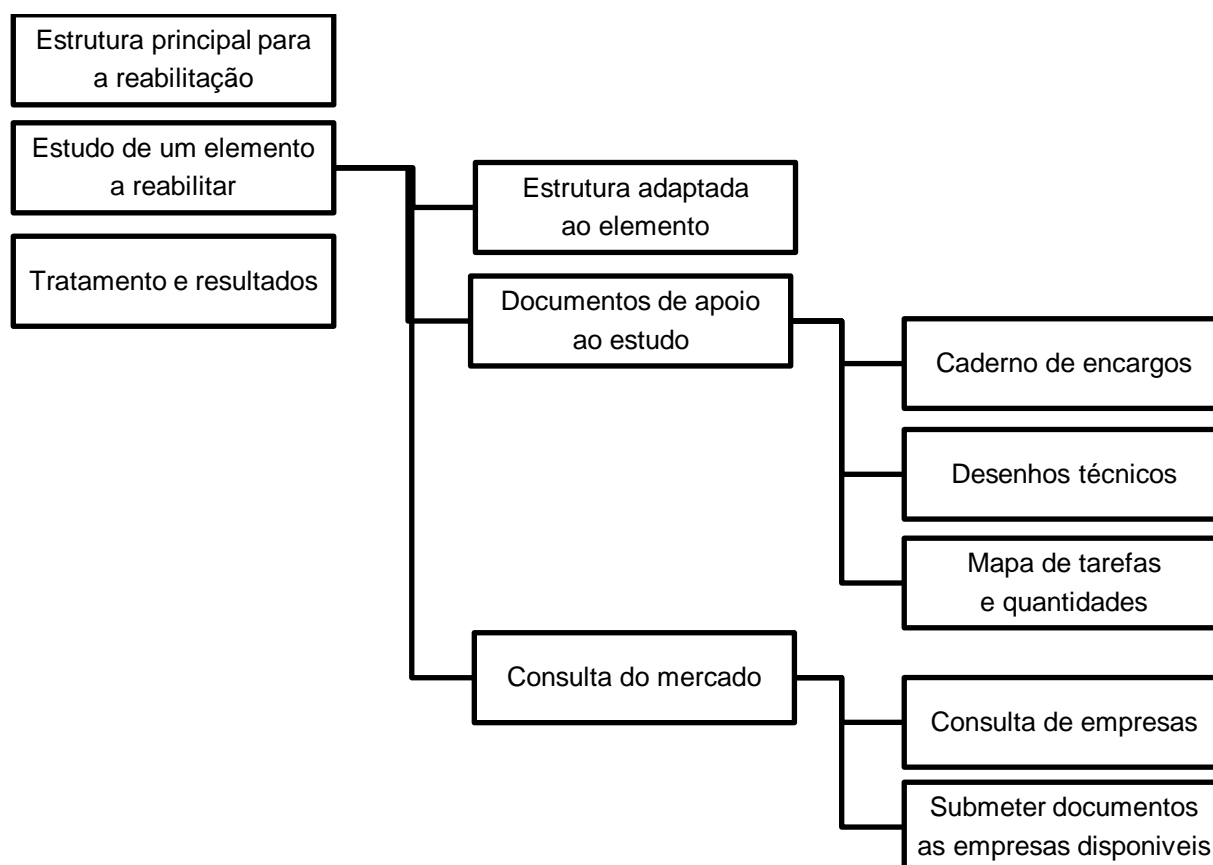


Fig. 21 – Organograma do estudo de um elemento a reabilitar.

5.2. ESTRUTURA ADAPTADA E ESPECIFICADA À REABILITAÇÃO DE CLARABÓIAS

Nesta fase, e após se ter analisado e adquirido o conhecimento necessário sobre clarabóias, foi possível especificar as possíveis tarefas que são necessárias para o elemento em causa através do estudo do tipo de modelos e dos materiais que constituem as clarabóias bem como as anomalias e

intervenções possíveis nelas. Foi assim viável especificar as possíveis tarefas que são necessárias para reabilitar o elemento em causa.

O quadro 9 corresponde à organização usada na estrutura e na base de dados para a reabilitação de clarabóias. Como mencionado anteriormente no capítulo 3 a estrutura principal desenvolvida para todo o edifício não possui um grupo para trabalhos preparatórios ou gerais da obra sendo que foi acrescido algumas das mais comuns tarefas de acessibilidade para os trabalhos realizados em clarabóias. Uma vez que as tarefas elementares orientadas para as situações de acessibilidade ao local de trabalho são aplicadas tanto para o acesso do pessoal, bem como para o transporte de material até à clarabóia.

Quadro 9 – Estrutura completa da base de dados para a reabilitação de clarabóias.

AC.	ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO
1.	Localização
1.1.	Cobertura acessível sem auxílio de equipamento
1.2.	Cobertura acessível com auxílio de equipamento
CL.	CLARABÓIAS
1.	Trabalhos preparatórios
1.1.	Elaboração de documentação
1.2.	Remoção de elementos degradados
1.3.	Transporte
1.4.	Limpeza geral da clarabóia
2.	Estrutura
2.1.	Elementos em Madeira
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado
2.3.	Fixações da estrutura
2.4.	Apoios da estrutura a cobertura ou pavimento
2.5.	Lanternins (ventilação)
3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
3.1.	Revestimento exterior
3.2.	Revestimento interior
3.3.	Vidro
3.4.	Vedante, junções e juntas
3.5.	Rufos

De modo a acompanhar o estudo na obtenção dos custos na próxima fase foi elaborado um dossiê com os seguintes documentos: caderno de encargos, desenhos técnicos e mapa de tarefas e quantidades que se encontram descritos nos próximos pontos. Estes documentos seguem a organização e estrutura indicado no quadro 9.

5.3. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO CADERNO DE ENCARGOS SOBRE CLARABÓIAS

O caderno de encargos foi elaborado com a intenção de clarificar e ajudar na compreensão das diversas tarefas elementares e possui um índice que corresponde ao quadro 9.

Cada tarefa elementar possui um texto elucidativo constituído por três informações, condições técnicas, critério de medição e observações/comentário.

As “condições técnicas” explicam em que consiste a tarefa e como se realiza, os “critério de medição”, indicam a medição aplicada à tarefa em questão e as “observações/comentário” indicam os possíveis tipos de mão-de-obra, ferramentas e equipamentos usados na tarefa.

No anexo A.3. pode ser apreciado o caderno de encargos completo, sendo que as descrições nos pontos seguintes transcrevem cada um dos capítulos e subcapítulos do caderno de encargos e são acompanhados de um texto explicativo simples e em certos casos fotos exemplificativas.

5.3.1. ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO - LOCALIZAÇÃO

Este capítulo inclui as tarefas relacionadas com a acessibilidade às coberturas, tendo sido considerados casos de fácil acesso e casos em que é necessário recorrer a equipamento de apoio.

Considerou-se como modelo um edifício de 4 pisos com altura total de 18 metros, localizado no Porto na Rua das Flores.

5.3.1.1. Cobertura acessível sem auxílio de equipamento

Nestes artigos, à cobertura é de fácil acesso, sendo os dois primeiros casos usados ao longo da execução da obra, o terceiro caso é mais comum quando se trata de inspeções ao estado da cobertura.

- No interior, sendo acessível no próprio edifício.
- No exterior, sendo acessível no próprio edifício.
- No exterior, sendo acessível por um edifício vizinho.

5.3.1.2. Cobertura acessível com auxílio de equipamento

Nestes artigos, à cobertura é de difícil acesso, sendo necessário o uso de equipamentos pontuais ou permanentes, dependendo das tarefas serem pontuais ou frequentes.

- No interior, sendo acessível com andaime.
- No exterior, sendo acessível com andaime e sem obstrução da via pública.
- No exterior, sendo acessível com andaime e com obstrução da via pública.
- No exterior, sendo acessível com camião grua e sem obstrução da via pública.
- No exterior, sendo acessível com camião grua e com obstrução da via pública.
- No exterior, sendo acessível com grua fixa e sem obstrução da via pública.
- No exterior, sendo acessível com grua fixa e com obstrução da via pública.

5.3.2. CLARABÓIAS - TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Este capítulo inclui os trabalhos necessários a efetuar antes da reabilitação da clarabóia, como é o caso da elaboração de documentação, remoção dos elementos degradados, transporte e limpeza da clarabóia.

5.3.2.1. Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.

O artigo 1.1.1., “Visita do local para elaboração de documentação”, tem como objetivo obter e organizar informação que nos permita repor as características e aspeto originais da clarabóia.

O artigo 1.1.2., “Visita do local por meio de um equipamento eletrónico aéreo”, tem um objetivo semelhante ao referido no ponto anterior.

O artigo 1.1.3. “Inspeção e identificação de todos os elementos degradados na clarabóia”, permite analisar os trabalhos necessários a realizar e optar pela solução mais adequada ao elemento mediante o resultado dessa análise.

5.3.2.2. Remoção de elementos degradados

Os artigos a seguir identificados referem-se á remoção dos elementos degradados, e dividem-se em dois grupos. Nestes grupos todos os elementos constituintes da clarabóia serão divididos e tratados em separado.

No grupo 1.2.1., “Remoção cuidada de elementos degradados”, as tarefas são realizadas de modo a remover somente o que se encontra em mau estado de conservação, tendo o cuidado de não danificar os restantes elementos existentes na clarabóia.

- Remoção cuidada dos revestimentos interiores degradados - Estuque.
- Remoção cuidada dos revestimentos interiores degradados - Argamassa.
- Remoção cuidada dos revestimentos interiores degradados - Fasquio.
- Remoção cuidada dos revestimentos exteriores degradados - Chapas de zinco e/ou de aço galvanizado.
- Remoção cuidada dos revestimentos exteriores degradados - Rufos.
- Remoção cuidada dos revestimentos exteriores degradados - Telhas canudo fixas com argamassa.
- Remoção cuidada do vidro.
- Remoção cuidada dos vedantes.
- Remoção cuidada das junções.
- Remoção cuidada das juntas.
- Remoção cuidada das madeiras.
- Remoção cuidada dos elementos metálicos.
- Desmonte e remoção de toda a clarabóia para posterior recolocação.

No grupo 1.2.2., “Remoção/demolição de elementos”, os elementos constituintes são removidos na sua totalidade.

- Remoção/demolição dos revestimentos interior - Estuque.
- Remoção/demolição dos revestimentos interior - Argamassa.
- Remoção/demolição dos revestimentos interior - Fasquio.
- Remoção/demolição dos revestimentos exterior - Chapas de zinco e/ou de aço galvanizado.

- Remoção/demolição dos revestimentos exterior - Rufos.
- Remoção/demolição dos revestimentos exterior - Telhas canudo fixas com argamassa.
- Remoção dos elementos em vidro.
- Remoção/demolição dos vedantes.
- Remoção/demolição das junções.
- Remoção/demolição das juntas.
- Remoção/demolição das madeiras.
- Remoção/demolição dos elementos metálicas.
- Desmonte e remoção de toda a clarabóia sem posterior recolocação nem uso.

Como caso de exemplo, nas imagens da figura 22, os elementos interior e exterior da clarabóia serão substituídos na íntegra, pertencente ao grupo (1.2.2.).



Fig. 22 – Caso de exemplo de remoção de elementos degradados. (3M2P)

5.3.2.3. Transporte

O artigo 1.3.1., “Transporte e armazenamento do coruchéu para estaleiro, com vista à sua posterior recolocação no local de origem”, refere-se ao transporte e armazenamento do coruchéu.

- Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em obra, para posterior recolocação.
- Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em obra, para posterior intervenção e recolocação.
- Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em obra.
- Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia desde a obra ate ao estaleiro da empresa (10 km).

O artigo 1.3.2., “Transporte e tratamento de material não utilizado”, refere-se ao transporte e tratamento dos sobrantes.

- Transporte dos sobrantes a vazadouro.
- Tratamento e entrega a empresa de gestão de resíduos.

Na fotografia da figura 23 vemos a existência de uma grua que foi usada para manusear e recolocar o coruchéu, após este ter sido reparado em estaleiro.



Fig. 23 - Caso de exemplo de transporte. (3M2P)

5.3.2.4. Limpeza geral da clarabóia

Este artigo consiste numa limpeza simples à clarabóia, separando a limpeza dos elementos interiores dos exteriores.

- Limpeza dos elementos interiores. Inclui a remoção de resíduos.
- Limpeza dos elementos exteriores. Inclui a remoção de resíduos.

5.3.3. CLARABÓIAS - ESTRUTURA

Este capítulo engloba as tarefas relacionadas com a estrutura, desde os elementos em madeira e serralharia, as fixações entre os elementos, os apoios e ligação da clarabóia a estrutura da cobertura e os lanternins para a ventilação.

5.3.3.1. Elementos em Madeira

Nos artigos pertencentes aos elementos de madeira temos vários casos. Consoante o nível de degradação podemos substituir os elementos que se encontram degradados ou danificados e manter a originalidade da clarabóia. Tem também a tarefa de reforço, por exemplo para o caso de se substituir os vidros por uma solução mais pesada em que a estrutura antiga não está adaptada para essa nova solução. Por fim temos o tratamento preventivo da madeira.

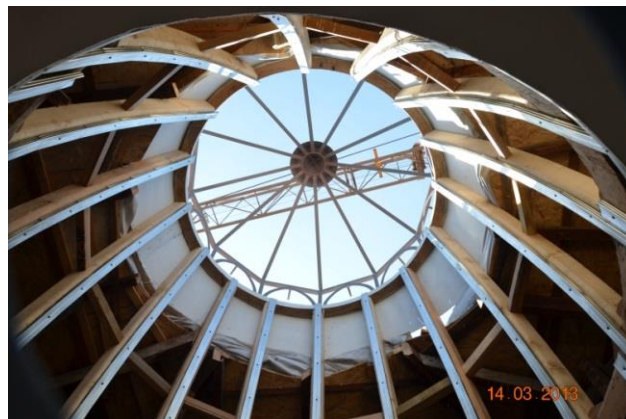


Fig. 24 - Caso de exemplo de elementos em madeira. (3M2P)

Substituição parcial:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.1.3.
- Substituição parcial com nível de degradação inferior a 20% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura.
- Substituição parcial com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura.
- Substituição parcial com nível de degradação igual ou superior a 50% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. Esta solução é justificável somente se o elemento tiver valor histórico ou patrimonial.
- Substituição total dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura.

Reforço:

- Nota: Não inclui qualquer tratamento sendo tratado na ficha CL.2.1.3.
- Reforço de elementos em Madeira de Pinho com material idêntico ao existente.

Tratamento:

- Tratamento da estrutura em madeira com produtos xilófagos.

5.3.3.2. Serralharia - Elementos em ferro galvanizado

Nos artigos pertencentes aos elementos de serralharia temos vários casos. Consoante o nível de degradação podemos substituir os elementos que se encontram degradados ou danificados e/ou manter a originalidade da clarabóia. Incluí também a tarefa de reforço, no caso de se substituir os vidros para uma solução mais pesada e que a estrutura antiga não esteja adaptada a essa nova solução. Por fim temos o tratamento preventivo dos elementos de serralharia.



Fig. 25 - Caso de exemplo de serralharia. (3M2P)

Reparação de estrutura (Coruchéu) Ø 160 mm:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.
- Reparação com nível de degradação inferior a 20% dos elementos em ferro galvanizado no local.
- Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no local.

- Nota: Não inclui a desmontagem e o transporte do elemento, tarefa realizada na ficha CL.1.2.1.13. e CL.1.3.1.
- Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no estaleiro.
- Reparação com nível de degradação igual ou superior a 50% dos elementos em ferro galvanizado. Esta solução é justificável somente se o elemento tiver valor histórico ou patrimonial.
- Substituição da totalidade dos elementos em ferro galvanizado.

Reparação dos ornamentos superiores (catavento e outros):

- Reparação com nível de degradação inferior a 30% dos ornamentos superiores em ferro galvanizado.
- Reparação com nível de degradação igual ou superior a 30% dos ornamentos superiores em ferro galvanizado. Esta solução é justificável se o elemento tiver valor histórico ou patrimonial.

Reforço:

- Nota: Não inclui qualquer tratamento sendo tratado na ficha CL.2.2.3.
- Reforço de elementos em ferro galvanizado com estética idêntica ao existente.
- Reforço de elementos em ferro galvanizado com estética diferente ao existente.

Tratamento:

- Decapagem e metalização, para posterior tratamento e pintura.
- Tratamento da estrutura em serralharia com produtos anticorrosivo.
- Tratamento da estrutura em serralharia com pintura de proteção.

5.3.3.3. Fixações da estrutura

Neste artigo a substituição parcial ou reforço não foram distinguidos pois são realizados da mesma maneira em ambos os casos. As fixações têm como objetivo fortalecer as ligações entre os elementos da clarabóia. Nos dois primeiros casos é necessário reproduzir os elementos iguais aos existentes, e nos dois últimos casos pode-se colocar o que for mais adequado.

Considerar peça existente idêntica á da primeira imagem (forma de L com 20 cm de comprimento total e 3 cm de largura).

Considerar peça diferente da existente á das outras fotos (peças já fabricadas).



Fig. 26 - Caso de exemplo de fixações da estrutura. (3M2P)

Substituição parcial / Reforço:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.
- Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato idêntico ao existente, fixados com pregos.
- Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato idêntico ao existente, fixados com parafusos.
- Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato diferente do existente, fixados com pregos.
- Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato diferente do existente, fixados com parafusos.

5.3.3.4. Apoios da estrutura a cobertura ou pavimento

Neste artigo podemos substituir ou reforçar com elementos idênticos (por exemplo tábuas ou barrotes de madeira) ou diferentes (perfis de aço) mas que mantenham a estética e funcionalidade do elemento.



Fig. 27 - Caso de exemplo de apoios da estrutura a cobertura ou pavimento. (3M2P)

Substituição parcial:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2., CL.2.1.3. e CL.2.2.3.
- Substituição dos elementos degradados nos apoios em madeira.
- Substituição dos elementos degradados nos apoios por uma viga de aço.

Reforço:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2., CL.2.1.3. e CL.2.2.3.
- Reforço dos elementos com madeira.
- Reforço dos elementos com viga de aço.

5.3.3.5. Lanternins (ventilação)

Sendo a função dos lanternins primordial para a ventilação, é necessário efetuar a sua reparação para voltar à sua funcionalidade original. No caso de não existir ou/e de se comprovar a sua necessidade pode ser realizada uma alteração ou acréscimo a estrutura de modo a permitir a devida ventilação.

Reparação:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados, nem a substituição de vidro e vedante sendo tratados nas fichas CL.1.2., CL.3.3.1. e CL.3.4.1.
- Reparação dos lanternins existentes, incluída substituição de peças, acessórios e elementos de fixação.

Acrescentar:

- Nota: Não inclui a desmontagem e o transporte do elemento, tarefa realizada na ficha CL.1.1.
- Colocação de lanternins não existentes na clarabóia, incluído peças, acessórios, elementos de fixação, vedante e vidro.

5.3.4. CLARABÓIAS - REVESTIMENTOS, ENCHIMENTOS E ACABAMENTOS

Este capítulo inclui as tarefas relacionadas com os revestimentos e elementos não estruturais, desde os revestimentos exteriores e interiores, os vidros e os materiais de isolamento tais como vedantes, junções, juntas e rufos.

5.3.4.1. Revestimento exterior

Na maioria dos casos de revestimentos exteriores a substituição é total, sendo uma das causas a sua degradação devido á exposição dos elementos ao clima e a agentes agressivos, e outra causa possível é o difícil acesso para efetuar as manutenções necessárias. Estes constituem muitas vezes os elementos mais degradados da clarabóia que posteriormente irão afetar os revestimentos interiores e sua estrutura.



Fig. 28 - Caso de exemplo de revestimento exterior. (3M2P)

Substituição parcial:

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.
- Substituição dos revestimentos metálicos na zona exterior da clarabóia, chapa de zinco.
- Substituição dos revestimentos metálicos na zona exterior da clarabóia, chapa de aço galvanizado.
- Substituição dos revestimentos cerâmicos na zona exterior da clarabóia, telhas canudo fixas com argamassa.

5.3.4.2. Revestimento interior

Neste artigo podemos substituir parcialmente ou recuperar o fasquio, argamassa de saibro e estuque através de técnicas apropriadas ao material e também é possível substituir tudo com placas de gesso cartonado, sendo essa uma solução moderna e que pode facultar a mesma estética.



Fig. 29 - Caso de exemplo de revestimento interior. (3M2P)

Recuperação / substituição parcial (Fasquio, argamassa de saibro e estuque)

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.
- Substituição dos fasquios na zona da clarabóia.
- Substituição das argamassas de saibro na zona da clarabóia.
- Substituição dos estuques na zona da clarabóia.
- Substituição das orlas em estuques na zona da clarabóia.

Substituição total (placas de gesso cartonado)

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.
- Colocação de placas de gesso cartonado no revestimento interior.

5.3.4.3. Vidro

Neste artigo, apresentam-se soluções para vários tipos de vidros, podendo ser substituídos e alterado as características para cumprir as normas em vigor. Zona climática considerada V1 e I2.

- Fator solar do vidro não superior a 0,25;

- Coeficiente de transmissão térmica mais adequado a situação, segundo os níveis de qualidade não superior a $N1=3,30$, $N2=2,50$, $N3=2,00$ e $N4=0,5*3,30=1,65$ W/(m².C).

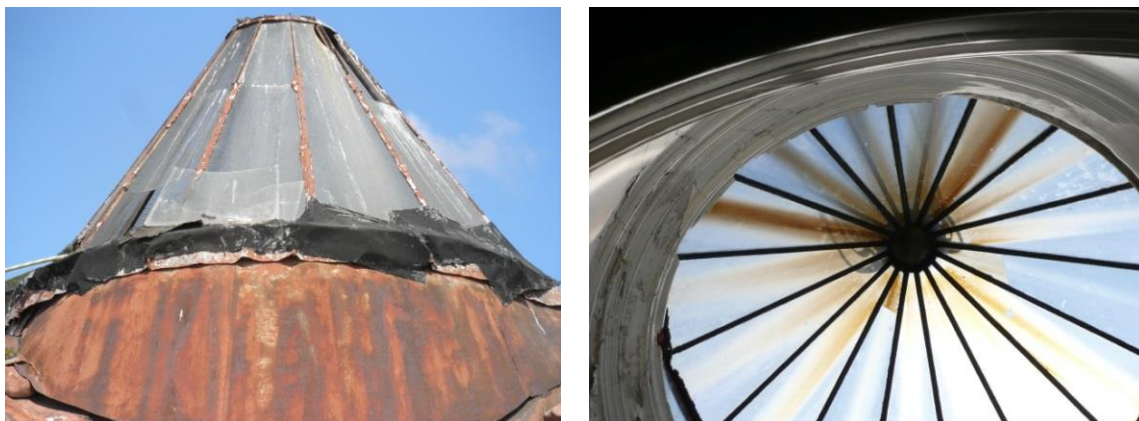


Fig. 30 - Caso de exemplo de vidros. (3M2P)

Substituição parcial

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados tarefa realizada na ficha CL.1.2.
- Substituição de vidros simples de 4 mm na clarabóia.
- Substituição de vidros simples de 4mm coloridos em rosa/vermelho na clarabóia.
- Substituição de vidros simples de 4mm coloridos em azul ou verde na clarabóia.
- Substituição de vidros laminados duplos 3+3 na clarabóia.
- Substituição de vidros transparentes laminados 3+3 na clarabóia.

5.3.4.4. Vedante, junções e juntas

Os materiais referidos neste artigo e usados neste tipo de construção são os que se desgastam mais rapidamente, sendo necessário e importante a sua boa aplicação, manutenção e reabilitação.



Fig. 31 - Caso de exemplo de Vedante, junções e juntas. (3M2P)

Substituição total

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.
- Substituição dos vedantes, junções e juntas na clarabóia.

5.3.4.5. Rufos

Estes artigos são referentes aos diversos perfis de rufos necessários nas ligações existentes entre os elementos.



Fig. 32 - Caso de exemplo de rufos. (3M2P)

Substituição parcial

- Nota: Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.
- Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em L ligação clarabóia/cobertura.
- Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em Z ligação clarabóia/coruchéu.
- Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em U ligação clarabóia/cobertura.

5.4. DESENHOS TÉCNICOS

Para o desenvolvimento do estudo definiram-se cinco casos diferentes de clarabóias, no género das mais comuns de se reabilitar e para uma melhor perceção elaboram-se desenhos técnicos com planta e corte para cada caso, sendo eles os seguintes:

- Caso 1: Clarabóia rasante de uma água;
- Caso 2: Clarabóia rasante de duas águas;
- Caso 3: Clarabóia saliente com coruchéu inclinado, com base de estrutura circular e interior côncavo;
- Caso 4: Clarabóia saliente com coruchéu inclinado, tendo este uma base de estrutura vertical, com base de estrutura circular e interior côncavo;
- Caso 5: Clarabóia saliente com coruchéu inclinado com uma estrutura mais elaborada e base de estrutura circular e interior reto;

Foi também desenvolvido pormenores técnicos com as dimensões dos vidros, dos rufos, das peças de fixação, da área de revestimento exterior e dos ornamentos do coruchéu (imagens ilustrativas).

O desenho técnico da clarabóia do caso quatro foi desenhado com o apoio de um desenho pertencente às informações disponibilizadas pela empresa (3M2P), os restantes desenhos foram desenvolvidos tendo como base o caso quatro.

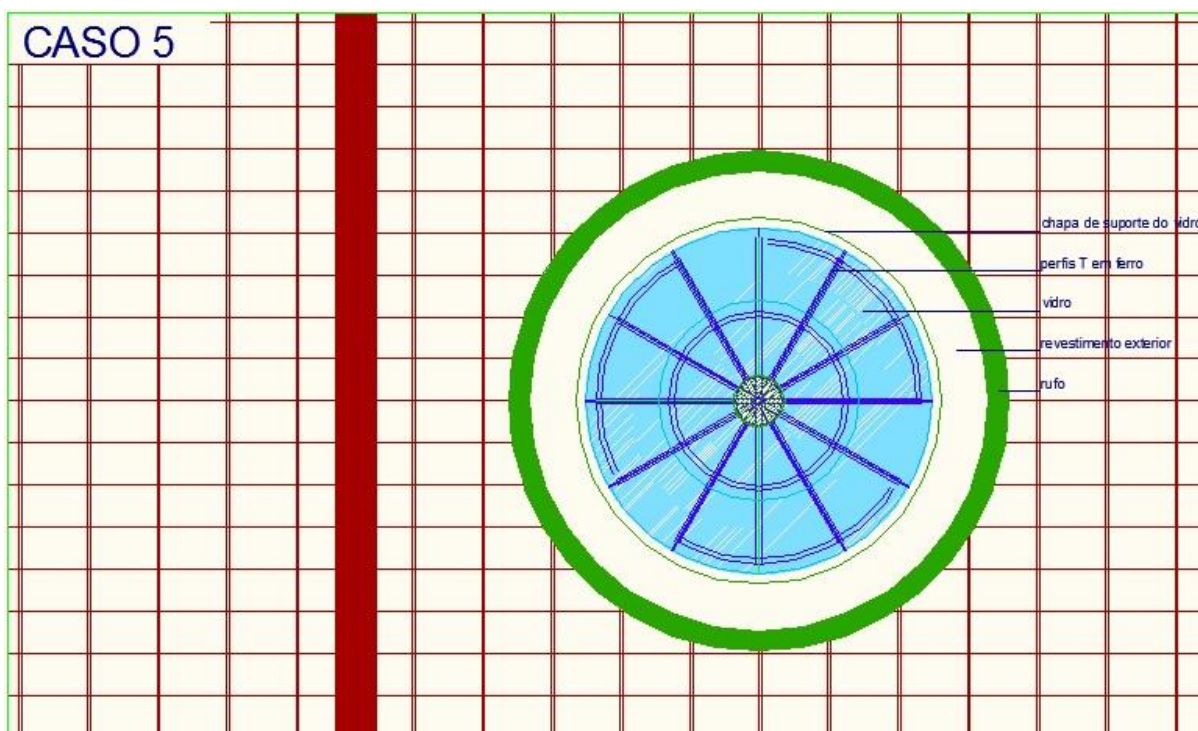


Fig. 33 – Planta da clarabóia do caso 5.

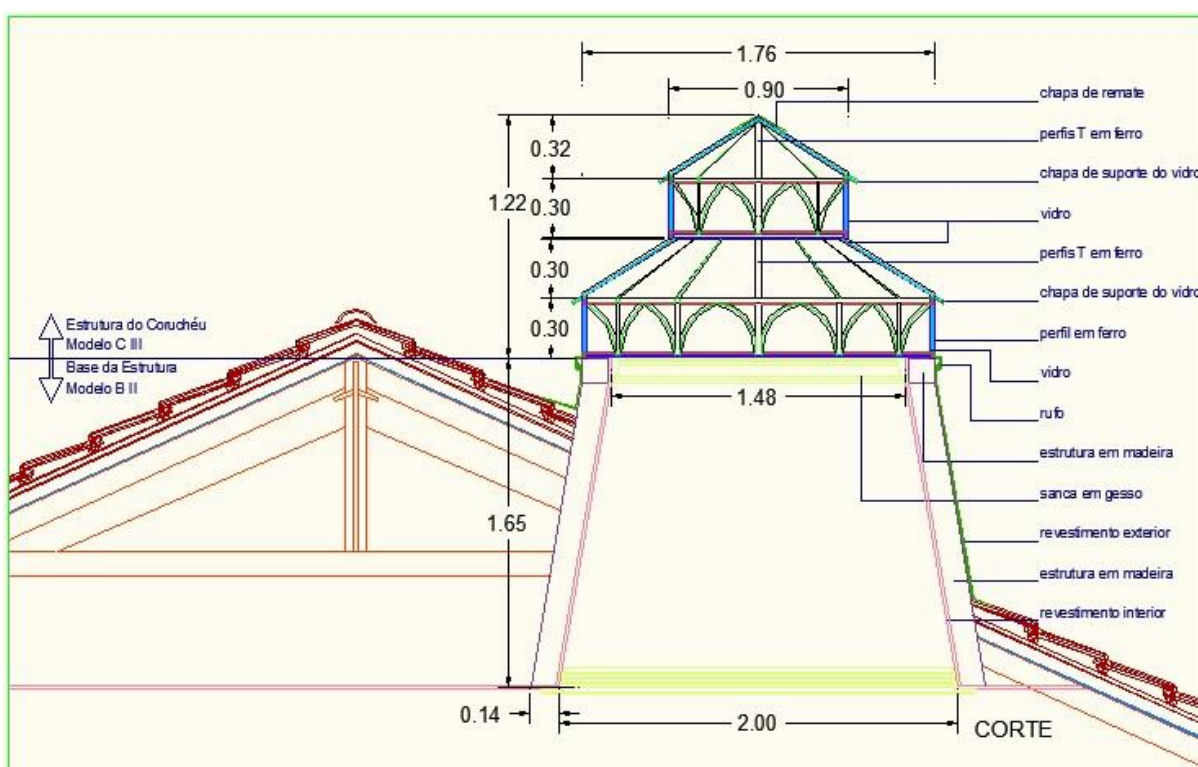


Fig. 34 – Corte da clarabóia do caso 5.

Os desenhos técnicos dos cinco casos e pormenores podem ser apreciados no anexo A.4.

5.5. MAPA DE TAREFAS E QUANTIDADES E MEDIÇÕES

5.5.1. MAPA DE TAREFAS E QUANTIDADES (MTQ)

De modo a simplificar o preenchimento do MTQ foi elaborado para os cinco casos de clarabóias um único mapa.

O mapa divide-se em três tipos de dados: informação da tarefa, quantidades e preços. As informações das tarefas elementares são aplicáveis aos cinco casos anteriormente mencionados e são constituídos por uma referência numérica de artigo, uma descrição geral e a unidade de medição aplicada á tarefa, correspondendo, respetivamente, aos números 1, 2 e 3 da legenda. As quantidades reagrupam-se segundo o tipo de clarabóia, rasante ou saliente, existindo duas colunas de quantidade: a primeira para os casos 1 e 2 de clarabóias rasantes, referente à coluna número 4, e a segunda para os casos 3, 4 e 5 de clarabóias salientes referente à coluna número 9 da legenda. Os preços são individualizados para cada caso, existindo uma coluna com o preço unitário e outra com o preço total em cada caso.

Quadro 10 – Cabeçalho apresentado no mapa de tarefas e quantidades

Base de dado de preços de tarefas elementares relacionadas com a reabilitação de clarabóias.														
MAPA DE TRABALHOS E QUANTIDADES														
ART.	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CASO 1		CASO 2		QUANT.	CASO 3		CASO 4		CASO 5	
↑	↑	↑	↑	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	↑	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

1 – Artigo;

6 – Caso 1 - Preço total;

11 – Caso 3 - Preço total;

2 - Descrição;

7 – Caso 2 - Preço unitário;

12 – Caso 4 - Preço unitário;

3 – Unidade;

8 – Caso 2 - Preço total;

13 – Caso 4 - Preço total;

4 – Quantidade;

9 – Quantidade;

14 – Caso 5 - Preço unitário;

5 – Caso 1 - Preço unitário;

10 – Caso 3 - Preço unitário;

15 – Caso 5 - Preço total.

O MTQ completo pode ser apreciado no anexo A.5.

Existem 90 tarefas elementares e 5 casos de clarabóias que implicariam a existência de 450 tarefas. Contudo, tal quantidade não se verifica devido a quase todas as tarefas serem exatamente iguais nos 5 casos, sendo que na realidade estima-se existir apenas 110 tarefas elementares no total aplicado. A igualdade constatada entre casos deve-se ao facto das unidades base de medidas usadas serem o m, m², m³ e kg, o que permite uniformizar as tarefas elementares. Os casos com preços diferentes devem-se a existência de unidades de medidas unitárias ou de valor global e que se aplicam às tarefas referentes aos coruchéus e ornamentos.

5.5.2. MEDIÇÕES

Foram realizadas medições que permitam calcular as quantidades do MTQ, para tal considerou-se as tarefas elementares e todos os materiais usados. E a partir da análise dos cinco casos elaborou-se uma estimativa do material usado nas clarabóias, que ajudou na compreensão das quantidades necessárias para cada caso.

A folha das medições possui as indicações do elemento ou do material usado, a unidade, a quantidade, as dimensões, o perímetro, a área e o volume.

A coluna 1 serve para indicar o número do caso a que se aplica a medição, podendo ser aplicado em mais do que um caso. À coluna número 2 é referente às indicações do elemento que se referem a estrutura, ao revestimento, aos rufos e aos vidros ou no caso do material referencia-se a ripa, barrote, orla de estuque e forma dos vidros e rufos. No caso da coluna 3 corresponde a unidade em ml, un e m², a coluna 4 tem as quantidades da tarefa. O conjunto de colunas 5 tem a largura, altura e comprimento do material. Conjunto 6 e 7 tem o perímetro, a área e o volume unitário e total do material, estes três parâmetros não são aplicáveis em todos os materiais.

Quadro 11 – Medição estimativa do material usado nos cinco casos de clarabóias.

Caso	ESTIMATIVA DO MATERIAL USADO NOS CINCO CASOS DE CLARABÓIAS	Unid.	Quant	Dimensões			Unitario			Total		
				Larg	Alt	Comp	m1	m2	m3	m1	m2	m3
↑	↑	↑	↑		↑		↑			↑		
1	2	3	4	5			6			7		

1 - Caso;

2 – Estimativa do material usado nos cinco casos de clarabóias;

3 – Unidade;

4 – Quantidade;

5 – Dimensões (Largura, altura, comprimento ou diâmetro ou lado maior, lado menor e numero de águas ou base maior, base menor, altura);

6 – Perímetro, área e volume unitário;

7 - Perímetro, área e volume total;

O valor das medições pode ser apreciado no anexo A.6.

5.6. CONSULTA DO MERCADO

5.6.1. LÓGICA E PROCEDIMENTO DA CONSULTA

A orçamentação das tarefas é a fase crucial do estudo, a obtenção do orçamento realiza-se através da consulta do mercado existente. Os documentos apresentados anteriormente foram entregues às empresas que se disponibilizaram e envolveram-se no estudo.

Para a obtenção do conjunto de empresas ligadas ao ramo da reabilitação consultaram-se os sítios do Porto Vivo SRU (www04) e da GECORPA (www05). Esta vasta lista completa-se com algumas outras empresas pertencentes á base de dados da empresa (3M2P) e outras encontradas através de motores de busca da internet.

Após descartada algumas das empresas por não se englobarem no tipo de reabilitação aplicada as clarabóias foi enviado um correio eletrónico a apresentar o estudo e a explicar o que se pretendia desenvolver e solicitou-se a disponibilidade e envolvimento da empresa para orçamentar as tarefas elementares. Após alguns dias foi enviado um segundo correio eletrónico às empresas que não responderam a solicitar se já tinham alguma resposta. Passando uns dias, as empresas que não chegaram a responder aos correios eletrónicos, foram contactadas via telefónica e obtido a resposta.

5.6.2. EMPRESAS CONSULTADAS

Consultou-se um conjunto de 53 empresas, das quais resultaram seis situações de respostas no contacto efetuado, estas encontram-se em percentagem na figura 35. A lista das empresas consultadas pode ser apreciada no anexo A.7.

A primeira situação que ocorre é o “erro no contacto” que pode ser por diversas causas, sendo que o correio eletrónico ou número de telefone é inexistente ou errado. Estas causas resultam possivelmente da extinção da empresa ou não comunicação da troca de dados às entidades que as divulgam.

Outra situação com os mesmos motivos que o anteriormente descrito é “sem resposta”, nesta situação foi possível enviar um correio eletrónico mas o número de telefone é inexistente ou errado.

A situação “disponíveis” corresponde às empresas interessadas e disponíveis em desenvolver o orçamento.

Na situação do “vão tentar” corresponde às empresas interessadas e que vão tentar orçar as tarefas, mas receiam não conseguir antes da conclusão do estudo, possivelmente devido ao volume de trabalho das empresas.

Algumas empresas indicaram via telefone que a situação encontra-se “por decidir” pela gerência ou responsáveis, não sabendo quando poderiam dar resposta ao pedido.

A última situação é que a empresa “não tem disponibilidade” para o estudo, a maioria mostrou interesse no que se pretende desenvolver mas devido a sobrecarga dos orçamentistas, estes não possuíam tempo suficiente para orçar o estudo.

Resposta das empresas contactadas

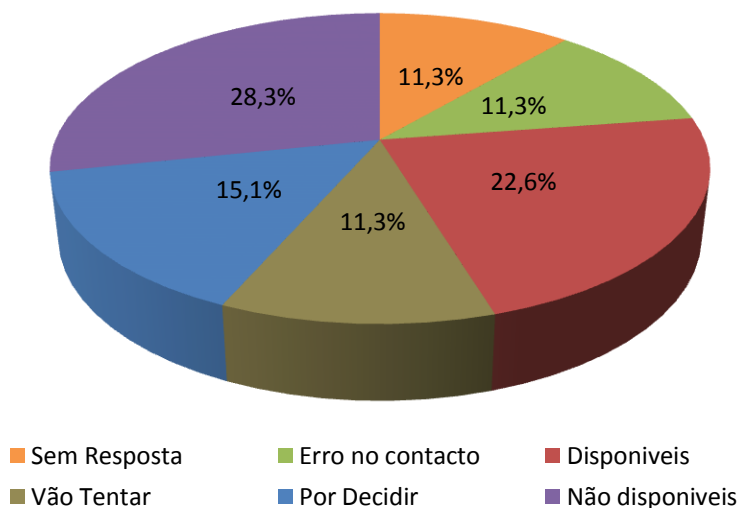


Fig. 35 - Gráfico de respostas das empresas contactadas.

As empresas que disponibilizaram-se para o estudo receberam por correio eletrónico o dossiê completo com informação complementar, caderno de encargos, desenhos técnicos e mapa de tarefas e quantidades. A informação complementar é constituído por um texto de apresentação do pretendido pelas empresas, uma explicação das tarefas a orçar e a indicação dos elementos enviados, contacto e prazo de entrega.

6

OBTENÇÃO, ANÁLISE E TRATAMENTO DOS CUSTOS ASSOCIADOS A REABILITAÇÃO DO ELEMENTO - CLARABÓIAS

6.1. INTRODUÇÃO

A obtenção, análise e tratamento dos custos divide-se em duas partes, a primeira passa pela análise dos dados e a segunda pela apresentação dos resultados.

Na análise dos dados efetua-se a comparação e análise dos orçamentos obtidos para se poder atribuir um custo às tarefas expostas no orçamento. Nesta fase realiza-se uma verificação dos custos obtidos e descarta-se os custos com diferenças elevadas.

Os resultados finais apresentam os custos atribuídos a cada tarefa elementar, indicando como informação complementar os valores máximos e mínimos de cada tarefa.

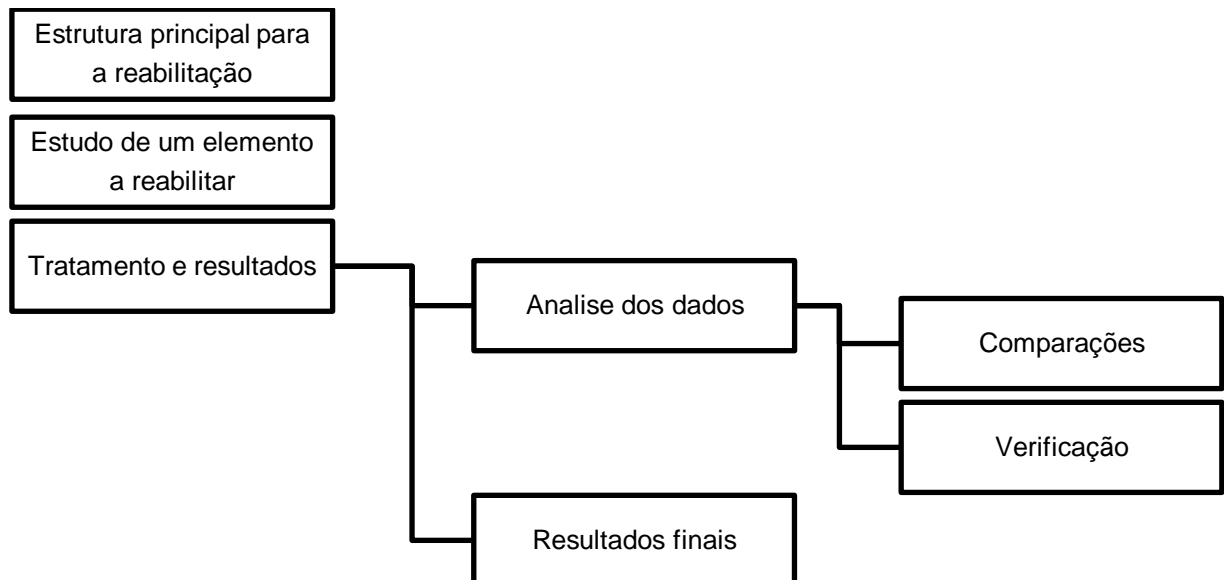


Fig. 36 - Organograma do tratamento e resultados.

6.2. OBTENÇÃO DE DADOS

Passando o período de 1 mês após ter entregue o dossiê às empresas, iniciou-se a receção dos orçamentos. Das empresas contactadas, às que se encontram na situação “disponíveis” e “vão tentar” do capítulo anterior, 33,3% conseguiu facultar o orçamento antes da conclusão da dissertação, as restantes não conseguiram por diversas razões, sendo a principal por falta de tempo.

A situação “entregue” aplica-se às empresas que entregaram o orçamento a tempo de ser analisado.

Na situação “Aviso sem tempo” corresponde às empresas que demonstraram interesse, mas por motivos de excesso de trabalho comunicaram que não concluiriam a tempo para ser analisado.

A situação “Não entregue a tempo” corresponde a todas às empresas restantes que tentaram realizar o orçamento, mas que não conseguiriam a tempo da conclusão do estudo.

Respostas de orçamentação

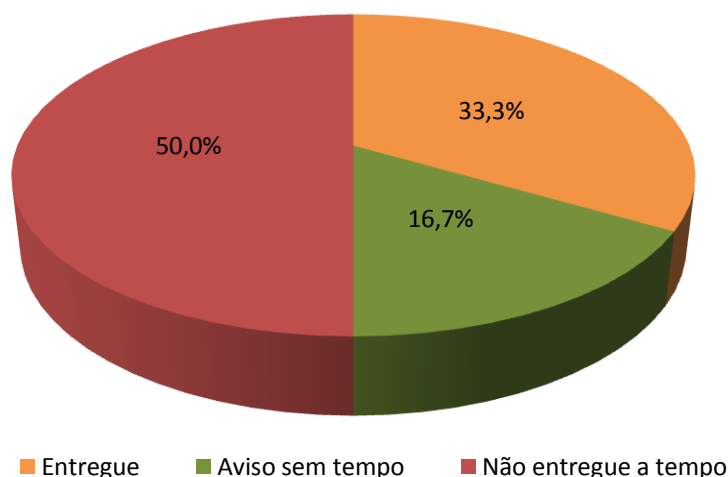


Fig. 37 - Gráfico de respostas de orçamentação das empresas disponíveis.

6.3. CUSTOS

Foi solicitado às empresas que os preços unitários das tarefas elementares fossem fornecidos numa base concorrencial como se tratasse de um verdadeiro concurso (estes preços devem incluir encargos diretos com material, mão-de-obra, equipamento, encargos de estaleiro, encargos indiretos e margens de lucro e risco).

Apresenta-se de seguida um método simplificado de análise de custos de obras:

Quadro 12 - método simplificado de análise de custos de obras

Custos de material, mão-de-obra e equipamento:

$$C_{\text{Mat}} = Q \times R_{\text{Mat}}$$

$R_{\text{Mat}} \Rightarrow$ Rendimento do material

$$C_{\text{MO}} = Q \times R_{\text{MO}}$$

$R_{\text{MO}} \Rightarrow$ Rendimento de mão-de-obra

$$C_{\text{EQ}} = Q \times R_{\text{EQ}}$$

$R_{\text{EQ}} \Rightarrow$ Rendimento do equipamento

$Q \Rightarrow$ Quantidade

Custo direto:	
$C_D = C_{Mat} + C_{MO} + C_{EQ}$	$C_{Mat} \Rightarrow$ Custo de material $C_{MO} \Rightarrow$ Custo de mão-de-obra $C_{EQ} \Rightarrow$ Custo de equipamento
Custo indireto:	
$C_I = C_D \times \alpha$	$C_D \Rightarrow$ Custo direto $\alpha \Rightarrow$ Coeficiente
Custo estaleiro:	
$C_E = C_D \times \gamma$	$C_D \Rightarrow$ Custo direto $\gamma \Rightarrow$ Coeficiente
Custo total:	
$C_T = C_D + C_I + C_P$	$C_D \Rightarrow$ Custo direto $C_I \Rightarrow$ Custo indireto $C_P \Rightarrow$ Custo estaleiro
Preço de venda (custo da tarefa elementar)	
$P_V = \sum (C_T \times K)$	$C_T \Rightarrow$ Custo total da tarefa $K \Rightarrow$ Margem de Lucro e Risco

6.4. TRATAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS.

Os orçamentos foram comparados e analisados de modo a obter os valores médios, máximos, mínimos e desvio padrão dos custos apresentados em cada tarefa elementar. Nos pontos seguintes são expostos os dados anteriormente referidos e de modo a simplificar descrevem-se os valores dos cinco casos se estes forem diferentes, caso contrário indica-se os valores de apenas um caso.

No decorrer desse processo foram verificados algumas situações em que os custos apresentados pelas empresas tinham diferenças significativas entre eles. Isso deve-se ao facto de algumas empresas não terem interpretado a tarefa elementar do mesmo modo que as restantes. Nestas situações foram descartados os custos com diferenças elevadas, permitindo uma comparação mais fiável.

6.4.1. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS PREÇOS

Foram necessários estabelecer alguns critérios de exclusão dada as divergências dos preços nas tarefas orçamentadas pelas empresas, devido a possíveis incompreensões na leitura das tarefas pretendidas.

A empresa que apresentar o maior preço e este for superior ao dobro do preço da empresa com o valor mais próximo é excluído da tarefa. O mesmo critério se aplica a empresas com os preços mais baixo, ou seja, se a empresa que apresentar o menor preço e este for inferior a metade do preço da empresa com o valor mais próximo é excluído da tarefa.

Se uma empresa apresentar preços iguais nos 5 casos em estudo, enquanto que as restantes apresentem preços diferentes, então exclui-se a empresa que fornece os preços iguais nessa mesma tarefa, considerando que houve má interpretação da tarefa.

Se uma empresa no conjunto das tarefas tem a maioria dos artigos excluídos pelos critérios anteriores, então exclui-se os custos dessa empresa em todo o conjunto, considerando que os preços inicialmente não excluídos não correspondem a uma correta interpretação do conjunto de tarefas.

6.4.2. ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO – LOCALIZAÇÃO

Os acessos ao local de trabalho foram apresentados como forma de completar a base de dados referente às tarefas executadas nas clarabóias. Sendo que estas tarefas encontram-se na maior parte dos casos dissolvidos com outros custos pertencentes à obra.

No quadro 13, as tarefas não têm custos, pois não requerem material, equipamento, nem mão-de-obra, tendo apenas como objetivo facultar informação na base de dados.

Quadro 13 – Cobertura acessível sem auxílio de equipamento.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.1.	Cobertura acessível sem auxílio de equipamento						
1.1.1.	- No interior, sendo acessível no próprio edifício.		0,00				
1.1.2.	- No exterior, sendo acessível no próprio edifício.		0,00				
1.1.3.	- No exterior, sendo acessível por um edifício vizinho.		0,00				

No quadro 14, as tarefas 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4 e 1.2.5 têm um desvio padrão elevado, podendo-se concluir que as empresas passam por duas situações para realizar este tipo de tarefas. A empresa pode subcontratar os equipamentos e serviços ou pode possuir os equipamentos necessários, o que por norma diluiu os custos pelas várias obras que vai realizar com estes, podendo ter um custo mais competitivo nas tarefas.

Quadro 14 - Cobertura acessível com auxílio de equipamento.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.2.	Cobertura acessível com auxílio de equipamento						
1.2.1.	- No interior, sendo acessível com andaime.	un	2,00	31,69 €	40,00 €	24,00 €	8,02
1.2.2.	- No exterior, sendo acessível com andaime e sem obstrução da via pública.	un	9,00	136,62 €	180,00 €	90,00 €	45,09
1.2.3.	- No exterior, sendo acessível com andaime e com obstrução da via pública.	un	9,00	211,32 €	369,00 €	90,00 €	143,01
1.2.4.	- No exterior, sendo acessível com camião grua e sem obstrução da via pública.	h	2,00	116,75 €	156,00 €	90,00 €	30,30
1.2.5.	- No exterior, sendo acessível com camião grua e com obstrução da via pública.	h	2,00	155,80 €	262,20 €	96,00 €	73,25
1.2.6.	- No exterior, sendo acessível com grua fixa e sem obstrução da via pública..	h	1,00	21,09 €	24,00 €	17,50 €	2,89
1.2.7.	- No exterior, sendo acessível com grua fixa e com obstrução da via pública.	h	1,00	32,79 €	49,00 €	17,50 €	13,07

Na figura 38, destacam-se as tarefas 1.2.3 e 1.2.5, pelo facto de apresentarem um maior desvio padrão, ou seja, uma maior variação de custo. Isto justifica-se pelo facto de algumas empresas não terem tido em conta os custos que implicam a obstrução da via pública. Pela análise dos custos apresentados por certas empresas no conjunto das tarefas 1.2 verifica-se que não houve acréscimo de custo com a obstrução da via pública o que leva a concluir que os custos mais baixos estão incompletos.

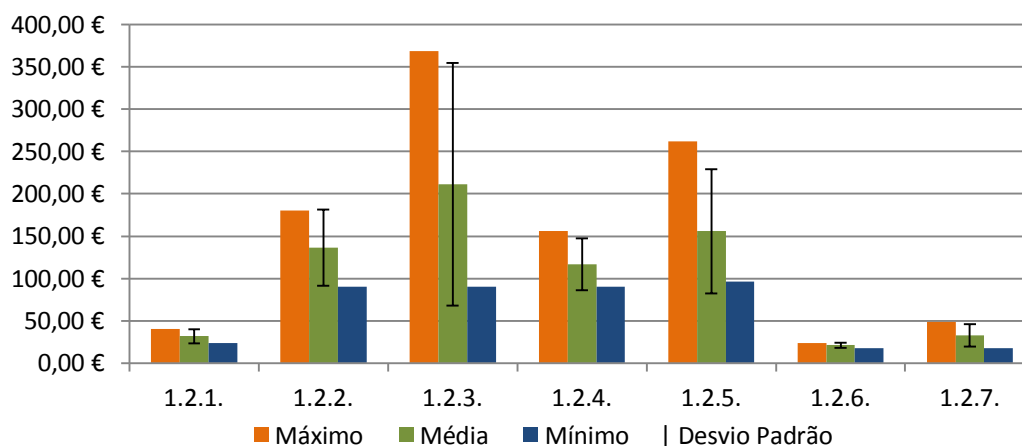


Fig. 38 - Cobertura acessível com auxílio de equipamento.

Duas das empresas não apresentaram custos em nenhuma das tarefas do conjunto 1.2. Outras das empresas também foram excluídas, por apresentar custos excessivos numa das seguintes tarefas 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.3.

6.4.3. CLARABÓIAS - TRABALHOS PREPARATÓRIOS

6.4.3.1. Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.

No quadro 15, todas as tarefas do conjunto possuem um desvio padrão elevado, sendo o mais elevado o da tarefa 1.1.2. A diferença de custo pode ser por falta de conhecimento do rendimento e da utilização dos equipamentos e serviços, e pelo facto de haver uma falta de concorrência entre empresas, o que faz com que não haja custos uniformes.

Quadro 15 – Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.1.	Elaboração de documentação (desenhos técnicos), registo fotográfico e inspeção de elementos.						
1.1.1	Visita do local para elaboração de documentação.	vg	1,00				
	Caso 1			82,55 €	120,00 €	48,00 €	33,24
	Caso 2			88,55 €	120,00 €	62,21 €	26,38
	Caso 3			110,44 €	144,00 €	77,76 €	28,25
	Caso 4			122,94 €	150,00 €	77,76 €	32,79
	Caso 5			135,44 €	200,00 €	77,76 €	51,01
1.1.2	Visita do local por meio de um equipamento eletrónico aéreo.	h	1,00	351,85 €	450,00 €	200,00 €	133,37
1.1.3	Inspeção e identificação de todos os elementos degradados na clarabóia.	vg	1,00	111,94 €	150,00 €	77,76 €	30,68

Na figura 39, visualiza-se que os custos das tarefas 1.1.1 e 1.1.3 têm desvios padrão com menor diferença e os preços mínimos são obtidos da mesma empresa. Admitem-se duas hipóteses explicativas: que a empresa com custos mais baixos está a considerar menos tempo para efetuar a tarefa ou que as restantes empresas podem ter considerado mais fatores relevantes no custo, possivelmente devido ao uso de equipamento elevatório. Se for o caso este equipamento deve ser

considerado numa tarefa própria como foi mencionado nas observações da tarefa no caderno de encargos.

Pela análise dos custos apresentados por certas empresas no conjunto das tarefas 1.1.1 verifica-se que houve acréscimo de custo com a distinção dos casos das clarabóias, tornando o preço máximo variável. Esta situação verifica-se numa das empresas em que nos casos 1, 2 e 3 está na média e no caso 4 e 5 está no valor máximo.

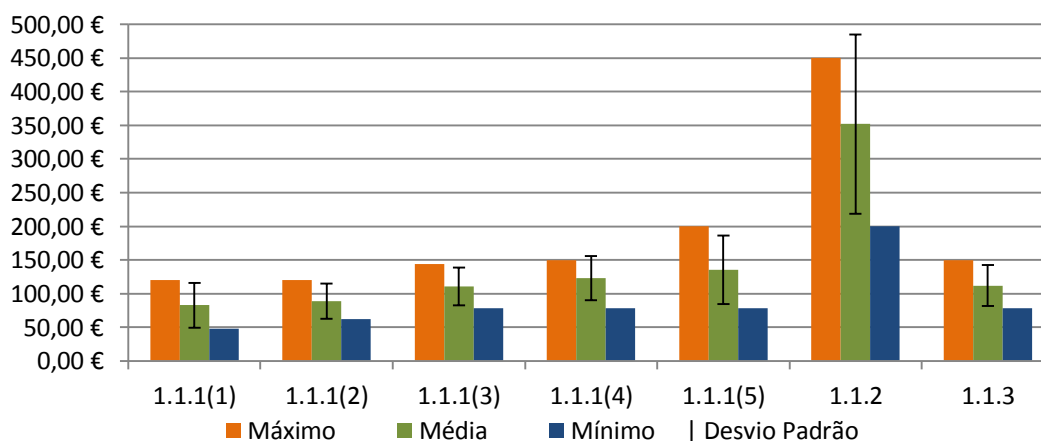


Fig. 39 - Elaboração de documentação, registo fotográfico e inspeção de elementos.

Uma das empresas não apresentou custos nas tarefas 1.1.1 e 1.1.3 e apresentou custos demasiado baixo na tarefa 1.1.2, sendo excluídas. Outra empresa não apresentou custo na tarefa 1.1.2 e o custo apresentado na tarefa 1.1.1 também foi excluído, por excesso. Por último outra empresa não apresentou custos nas tarefas 1.1.2 e 1.1.3.

6.4.3.2. Remoção cuidada de elementos degradados

No quadro 16, as tarefas 1.2.1.01 a 1.2.1.12 têm desvios padrão reduzidos, no entanto deveriam possuir desvios padrão ainda mais baixos, o que não acontece devido a grande variação de custos. Esse facto deve-se a uma das empresas ter os custos máximos de quase o dobro, em algumas situações da empresa seguinte e as restantes empresas terem valores mais dispersados entre elas. O custo máximo apresentado pela empresa pode dever-se ao facto de considerar ser preciso mais mão-de-obra no apoio da remoção dos elementos do que nas restantes empresas.

No caso da tarefa 1.2.1.13, a distinção dos casos deve-se ao volume de trabalho necessário em cada, e essa distinção não foi implementado da mesma forma nas diversas empresas, em que algumas distinguiram quase todos os casos, outras igualaram o 3, 4 e 5 e distinguiram-nos do caso 1 e do 2, e outras optaram por não distinguir nenhum dos casos.

A descrição apresentada no artigo 1.2.1.11 é diferente da que foi apresentado às empresas. Devido às respostas facultadas, o autor alterou a tarefa para o valor global, indicando na descrição a quantidade a que corresponde esta tarefa, sendo que igual à que foi apresentada no pedido de orçamento.

Quadro 16 - Remoção cuidada de elementos degradados.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.2.	Remoção de elementos degradados						
1.2.1.	Remoção cuidada de elementos degradados. (Corresponde a uma percentagem do elemento)						
1.2.1.01	Remoção cuidada do estuque.	m2	1,00	6,39 €	16,00 €	1,00 €	5,34
1.2.1.02	Remoção cuidada da argamassa.	m2	1,00	6,59 €	16,00 €	1,00 €	5,18
1.2.1.03	Remoção cuidada do fasquio.	m2	1,00	5,91 €	16,00 €	1,00 €	5,38
1.2.1.04	Remoção cuidada das chapas de zinco e/ou de aço galvanizado.	m2	1,00	7,05 €	16,00 €	1,00 €	5,91
1.2.1.05	Remoção cuidada dos rufos.	ml	1,00	5,28 €	16,00 €	1,00 €	5,59
1.2.1.06	Remoção cuidada dos revestimentos exteriores degradados - Telhas canudo fixas com argamassa.	m2	1,00	6,74 €	16,00 €	1,50 €	5,26
1.2.1.07	Remoção cuidada do vidro.	m2	1,00	8,01 €	16,00 €	3,00 €	4,93
1.2.1.08	Remoção cuidada dos vedantes.	ml	1,00	4,68 €	16,00 €	1,00 €	5,84
1.2.1.09	Remoção cuidada das junções.	ml	1,00	4,39 €	12,00 €	1,56 €	4,07
1.2.1.10	Remoção cuidada das juntas.	ml	1,00	4,01 €	12,00 €	1,00 €	4,32
1.2.1.11	Remoção cuidada da madeiras. [0,01 m3 (aproximadamente 5%)]	vg	1,00	6,44 €	20,00 €	1,23 €	7,80
1.2.1.12	Remoção cuidada dos elementos metálicos.	kg	10,00	10,00 €	20,00 €	5,00 €	6,07
1.2.1.13	Desmonte e remoção de toda a clarabóia para posterior recolocação.	vg	1,00				
	Caso 1			129,95 €	150,00 €	120,00 €	13,57
	Caso 2			155,25 €	220,00 €	120,00 €	46,01
	Caso 3 e 4			177,64 €	250,00 €	125,00 €	47,08
	Caso 5			195,24 €	264,00 €	125,00 €	60,77

Na figura 40, ao visualizar-se o desvio padrão das tarefas podemos verificar que este está afastado do valor máximo, confirmando o que foi referido anteriormente. Tirando a empresa com valores máximos as restantes estão mais próximas do valor mínimo influenciando assim o desvio padrão.

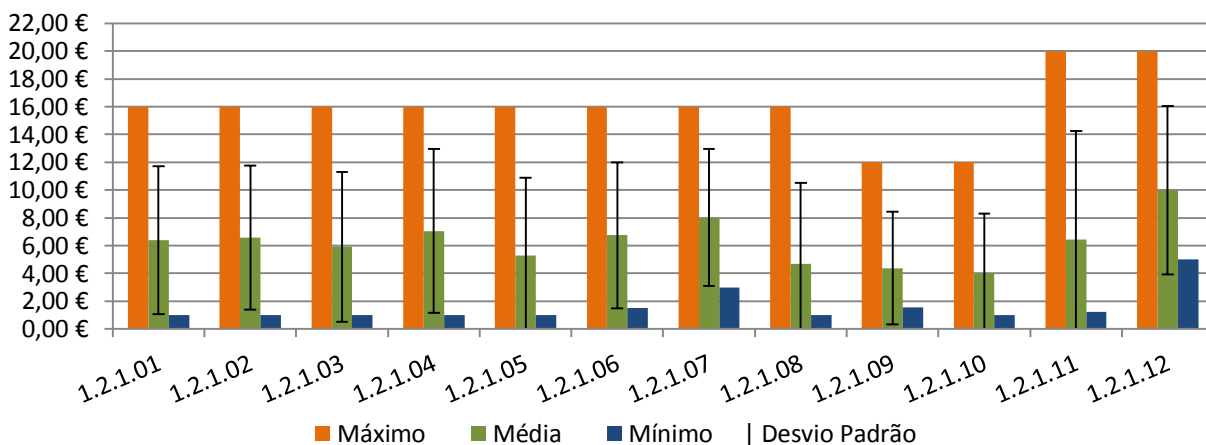


Fig. 40 - Remoção cuidada de elementos degradados.

Separou-se as tarefas do ponto 1.2.1.13 das restantes, devido à ordem de grandeza dos valores das tarefas ser diferente das tarefas apresentadas na figura 40.

Na figura 41, visualiza-se que o aumento do valor máximo e média é gradual e depende da complexidade da clarabóia. O aumento efetuado pelas empresas nos diferentes casos não foi com a mesma proporção, levando ao aumento do desvio padrão devido à divergência dos custos. Outro fator que influenciou foi o valor mínimo, em que uma das empresas condicionou o caso 1 e 2 e outra condicionou os restantes casos.

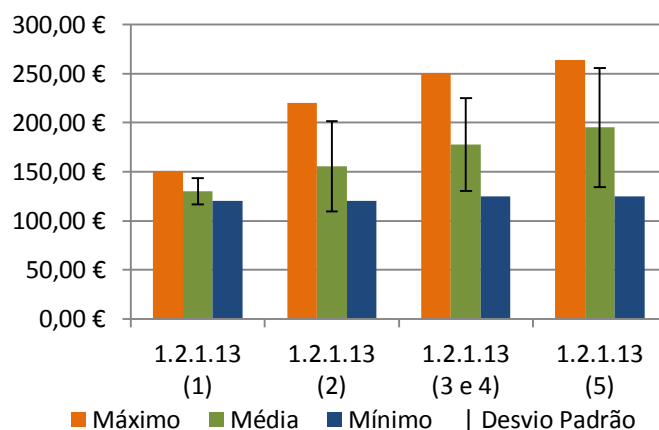


Fig. 41 - Remoção cuidada de elementos degradados 1.2.1.13.

Foram excluídos por excesso o valor nas tarefas 1.2.1.11, 1.2.1.12 e 1.2.1.13 em diferentes empresas e por carência foi excluído outro valor da tarefa 1.2.1.13 de outra empresa.

6.4.3.3. Remoção/demolição de elementos

No quadro 17, as quantidades das tarefas 1.2.1.01 a 1.2.2.12 foram facultadas por uma das empresas dando assim uma ordem de grandeza da estimativa do tempo necessário para efetuar a tarefa. Estes rendimentos podem ser considerados generalizados para os diferentes casos, no entanto o ideal seria definir os rendimentos para cada caso, sendo estes valores próximos.

O caso da tarefa 1.2.2.13, segue o mesmo padrão de diferenciação dos casos que o artigo 1.2.1.13 do quadro 16. Algumas empresas não fizeram distinção em nenhum caso enquanto que as restantes distinguiram do mesmo modo, em que igualaram o 3, 4 e 5 e distinguiram-nos do caso 1 e do 2.

Quadro 17 - Remoção/demolição de elementos.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.2.	Remoção de elementos degradados						
1.2.2.	Remoção/demolição de elementos						
1.2.2.01	Remoção/demolição do estuque.	h	1,00	9,30 €	12,00 €	6,00 €	2,45
1.2.2.02	Remoção/demolição da argamassa.	h	1,00	9,30 €	12,00 €	6,00 €	2,45
1.2.2.03	Remoção/demolição do fasquio.	h	1,00	10,67 €	12,00 €	6,00 €	2,42
1.2.2.04	Remoção/demolição das chapas de zinco e/ou de aço galvanizado.	h	0,30	3,20 €	3,60 €	1,80 €	0,73
1.2.2.05	Remoção/demolição dos rufos.	h	0,20	2,13 €	2,40 €	1,20 €	0,48
1.2.2.06	Remoção/demolição das telhas canudo fixas com argamassa.	h	1,00	9,30 €	12,00 €	6,00 €	2,45
1.2.2.07	Remoção dos elementos em vidro.	h	0,30	3,20 €	3,60 €	1,80 €	0,73
1.2.2.08	Remoção/demolição dos vedantes.	h	0,10	0,93 €	1,20 €	0,60 €	0,24
1.2.2.09	Remoção/demolição das junções.	h	0,10	0,93 €	1,20 €	0,60 €	0,24
1.2.2.10	Remoção/demolição das juntas.	h	0,10	0,93 €	1,20 €	0,60 €	0,24
1.2.2.11	Remoção/demolição das madeiras.	h	0,20	2,13 €	2,40 €	1,20 €	0,48
1.2.2.12	Remoção/demolição dos elementos metálicas.	h	0,20	2,13 €	2,40 €	1,20 €	0,48
1.2.2.13	Desmonte e remoção de toda a clarabóia sem posterior recolocação nem uso.	vg	1,00				
	Caso 1			106,00 €	192,00 €	78,00 €	48,91
	Caso 2			131,36 €	192,00 €	80,00 €	53,30
	Caso 3 a 5			145,60 €	200,00 €	80,00 €	53,86

Na figura 42, verifica-se que os custos entre as empresas são mais uniformes e na maioria as tarefas possuem um desvio padrão baixo. As com desvio padrão maiores são as que requerem mais atenção na realização da tarefa, seja por questão de segurança ou grau de dificuldade.

O artigo 1.2.2.03 é aquele que visualmente têm a media mais próxima do valor máximo, deve-se ao facto do valor unitário atribuído a uma hora de trabalho, por algumas empresas, ser diferente consoante o tipo de tarefa, aproximando-se assim dos valores mais elevados atribuído pelas outras empresas. Esta situação verifica-se também nas tarefas 1.2.2.04, 1.2.2.05, 1.2.2.07, 1.2.2.11 e 1.2.2.12, mas em menor escala. Este fenómeno possivelmente advém do recurso adicional de mão-de-obra para situações que se realizaram no exterior da clarabóia ou que envolveram elementos estruturais.

Uma das empresas não apresentou custos na tarefa 1.2.2.13 e não foram excluídos nenhuns valores do conjunto de tarefas 1.2.2.

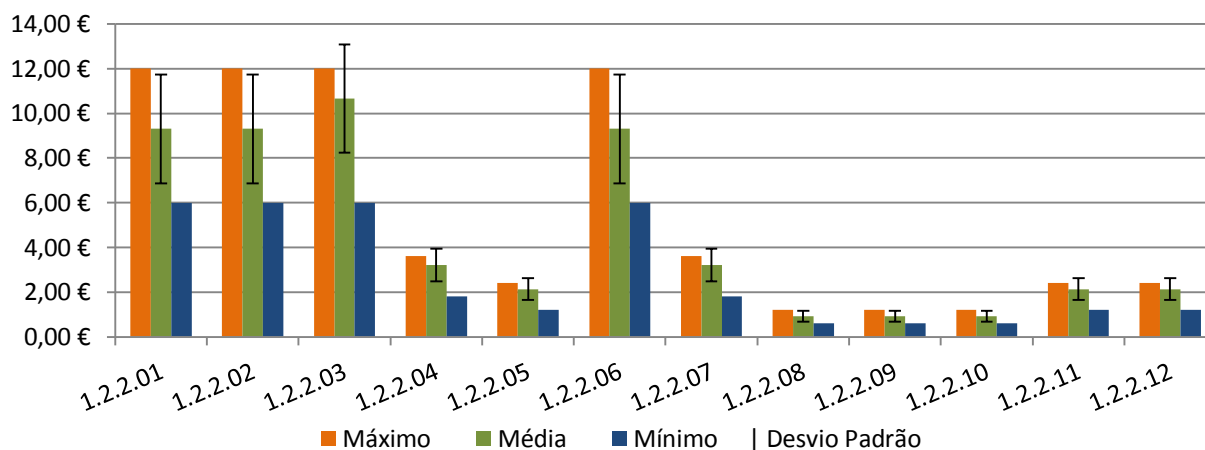


Fig. 42 - Remoção/demolição de elementos.

Separou-se as tarefas do ponto 1.2.2.13 das restantes da figura 42, por apresentarem valores com ordem de grandeza diferente.

Na figura 43, visualiza-se que o aumento do valor médio é gradual e depende da complexidade da clarabóia, enquanto que apesar de não pertencer a mesma empresa, o valor máximo é quase constante. No caso das empresas que distinguiram e aumentaram o custo segundo o tipo de clarabóia constata-se que o aumento é proporcional, visto que o desvio padrão mantem valores próximos.

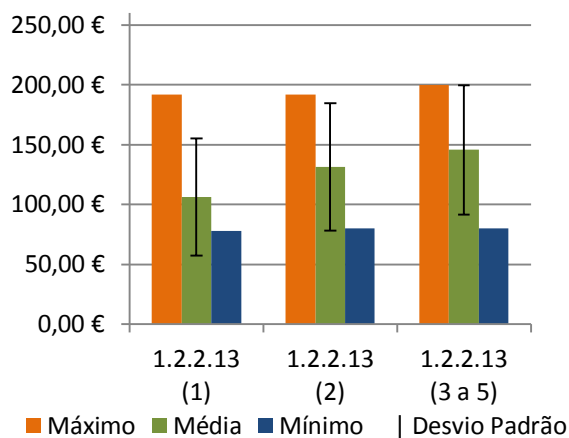


Fig. 43 - Remoção/demolição de elementos 1.2.2.13.

6.4.3.4. Transporte e armazenamento em estaleiro.

No quadro 18, podemos constatar que o valor mínimo é muito baixo quando comparado com o valor máximo. As empresas que apresentaram valores baixos possivelmente devem realizar os transportes com equipamento próprio, permitindo ter custos mais competitivos que as restantes empresas que subcontratam estes serviços.

Quadro 18 - Transporte e armazenamento em estaleiro.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.3.	Transporte						
1.3.1.	Transporte e armazenamento em estaleiro para posterior recolocação no local de original.						
1.3.1.1	Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em obra, para posterior recolocação.	vg	1,00	106,00 €	156,00 €	30,00 €	60,81
1.3.1.2	Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em obra, para posterior intervenção e recolocação.	vg	1,00	115,60 €	192,00 €	30,00 €	71,21
1.3.1.3	Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em	vg	1,00	106,00 €	156,00 €	30,00 €	60,81
1.3.1.4	Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia desde a obra ate ao estaleiro da empresa (10 km).	vg	1,00	185,20 €	352,00 €	70,00 €	114,64

Na figura 44, visualiza-se uma grande diferença de custos existentes entre as tarefas, destacando-se o artigo 1.3.1.4, que apresenta maior diferença.

Comparando as tarefas 1.3.1.3 e 1.3.1.4 em que a diferença é a localização do estaleiro, verificou-se que os custos máximos e mínimos da segunda tarefa são duas vezes maior que os da primeira, sendo assim uma situação excessiva perante os custos atribuídos à deslocação. Apesar do valor médio ter aumentado não chegou a duplicar, uma vez que as restantes empresas mantiveram valores relativamente próximos em ambas as situações e possivelmente mais realistas.

Uma das empresas não apresentou custos no conjunto de tarefas 1.3.1 e não foram excluídos nenhuns valores.

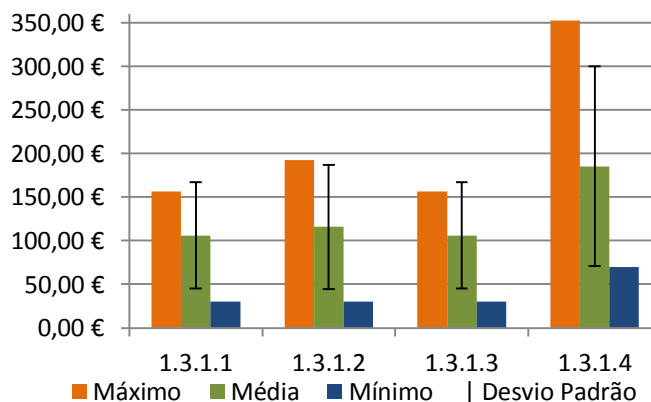


Fig. 44 - Transporte e armazenamento em estaleiro.

6.4.3.5. Transporte e tratamento de material não utilizado.

No quadro 19, podemos constatar que as empresas que apresentaram valores baixos devem realizar os transportes com equipamento próprio, permitindo ter custos mais competitivos que as restantes empresas que subcontratam estes serviços. O artigo 1.3.2.2 deveria ser mais pormenorizado, indicando o tipo de material a ser entregue para as empresas de gestão de resíduos, o que faria com que a diversidade dos custos fosse provavelmente menor.

Quadro 19 - Transporte e tratamento de material não utilizado.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.3.	Transporte						
1.3.2.	Transporte e tratamento de material não utilizado.						
1.3.2.1	Transporte dos sobrantes a vazadouro.	m3	1,00	16,58 €	30,00 €	6,00 €	9,61
1.3.2.2	Tratamento e entrega a empresa de gestão de resíduos.	m3	1,00	35,48 €	60,00 €	12,00 €	21,17

Na figura 45, através do desvio padrão podemos concluir que os custos das empresas estão repartidos entre o valor máximo e mínimo. Não foram excluídos nenhum dos valores apresentados pelas empresas.

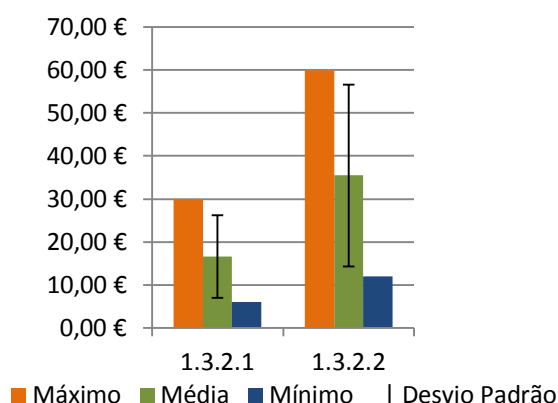


Fig. 45 - Transporte e tratamento de material não utilizado.

6.4.3.6. Limpeza geral da clarabóia.

No quadro 20, as empresas facultaram o número de horas que acharam mais adequados as tarefas. Para manter uma igualdade e uma vez que as horas eram relativamente próximas, optou-se pelo tempo estipulado pela maioria, que foi de 1 hora e 30 minutos. As outras soluções eram de 2 horas e 1 hora e 45 minutos.

Uma das empresas distinguiu o valor atribuído as tarefas, enquanto que as outras mantiveram o valor e o tempo independentemente da limpeza ser no exterior ou no interior. Não foram excluídos nenhum dos valores apresentados pelas empresas.

Quadro 20 - Limpeza geral da clarabóia.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.4.	Limpeza geral da clarabóia.						
1.4.1	Limpeza dos elementos interiores. Inclui a remoção de resíduos.	h	1,50	14,70 €	18,00 €	11,70 €	2,81
1.4.2	Limpeza dos elementos exteriores. Inclui a remoção de resíduos.	h	1,50	15,45 €	22,50 €	11,70 €	4,15

Na figura 46, podemos constatar que os valores são próximos e o desvio padrão reflete o facto dos custos estarem relativamente próximos da média. No artigo 1.4.2 podemos verificar que o valor máximo encontra-se afastado dos outros o que se deve ao facto de uma das empresas ter um valor máximo um pouco mais afastado do global das outras empresas. Essa empresa é a que optou por

distinguir o valor atribuído ao exterior do interior, talvez por considerar necessária mais mão-de-obra no exterior e permitir assim manter o mesmo rendimento e a segurança na execução da tarefa.

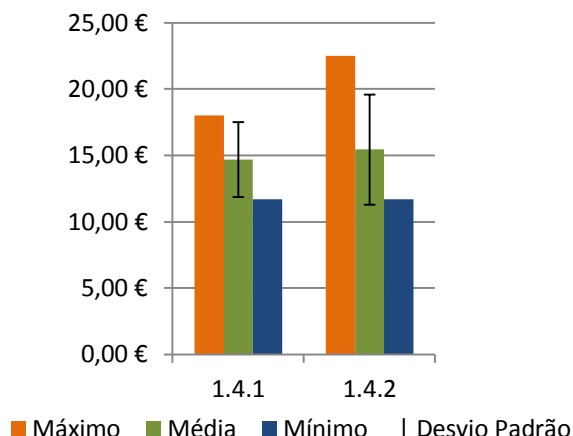


Fig. 46 - Limpeza geral da clarabóia.

6.4.4. CLARABÓIAS - ESTRUTURA

6.4.4.1. Elementos em Madeira – Substituição.

A descrição e unidade apresentadas nos artigos 2.1.1 são diferentes do que foi apresentado às empresas. Devido às respostas facultadas, o autor alterou a tarefa para valor global, indicando na descrição a quantidade a que corresponde esta tarefa, sendo igual a que foi apresentada no pedido de orçamento.

Os elementos em madeira foram divididos em dois quadros. No quadro 21, temos os casos 1 e 2 e no quadro 22, temos os casos 3, 4 e 5. No primeiro quadro, podemos ver que os artigos mantêm uma relação entre os valores máximos e mínimos com cerca de 4 ou 5 vezes o valor mínimo. No segundo quadro a relação é reduzida, uma vez que foram excluídos mais custos.

Quadro 21 – Elementos em Madeira - Substituição. Caso 1 e 2.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.1.	Elementos em Madeira - Caixilharia / Base						
2.1.1.	Substituição						
2.1.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.1.3.						
2.1.1.1	Substituição parcial com nível de degradação inferior a 20% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,008 m3)	vg	1,00	29,27 €	50,00 €	10,20 €	15,93
2.1.1.2	Substituição parcial com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,02 m3)	vg	1,00	54,80 €	100,00 €	25,50 €	29,92
2.1.1.4	Substituição total dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,04 m3)	vg	1,00	98,65 €	200,00 €	45,00 €	68,36

Na figura 47, verifica-se que a tarefa 2.1.1.2 tem valores máximos e mínimos bastante diferentes, tendo a maioria das empresas valores mais próximos do mínimo, refletindo-se no valor médio. Esta

divergência também se reflete no desvio padrão, que está elevado devido à diferença entre os custos. Uma das empresas foi excluída de todos os artigos do conjunto 2.1.1 para os casos 1 e 2, por apresentar custos excessivos.

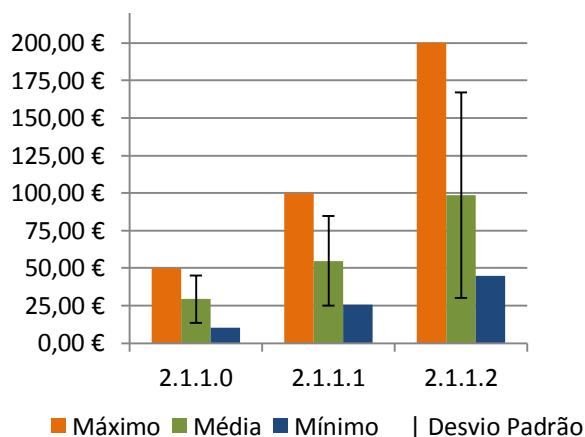


Fig. 47 - Elementos em Madeira - Substituição. Caso 1 e 2.

No quadro 22, os custos do conjunto 2.1.1 de duas das empresas foram excluídas por excesso, pois apresentavam valores 2 a 3 vezes maior que a empresa considerada no quadro como máximo. A empresa excluída no caso 1 e 2, também o foi nestes três casos, por apresentar custos excessivos, mas a diferença dos valores já não teve a mesma importância, uma vez que os valores atribuídos foram iguais para ambos os casos, enquanto que as restantes empresas foram influenciadas pelas diferenças existentes entre os casos. Outra empresa não apresentou explicitamente os valores no conjunto de tarefas 2.1.1 e o autor interpolou os valores de modo a obter o valor unitário.

Quadro 22 - Elementos em Madeira - Substituição. Caso 3, 4 e 5.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.1.	Elementos em Madeira - Caixilharia / Base						
2.1.1.	Substituição						
2.1.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.1.3.						
2.1.1.1	Substituição parcial com nível de degradação inferior a 20% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,059 m3)	vg	1,00	118,14 €	147,50 €	75,23 €	33,43
2.1.1.2	Substituição parcial com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,147 m3)	vg	1,00	254,25 €	367,50 €	187,43 €	78,32
2.1.1.3	Substituição parcial com nível de degradação igual ou superior a 50% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. Esta solução é justificável somente se o elemento tiver valor histórico ou patrimonial. (0,239 m3)	vg	1,00	433,63 €	597,50 €	304,73 €	131,32
2.1.1.4	Substituição total dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,239 m3)	vg	1,00	400,44 €	471,84 €	331,76 €	75,29

Na figura 48, visualiza-se que a tarefa 2.1.1.2 apresenta maior diferença entre os valores, uma vez que as empresas tiveram dificuldade em estimar os trabalhos necessários, dado esta tarefa requerer mais trabalhos de reparação, divergindo assim nos valores atribuídos

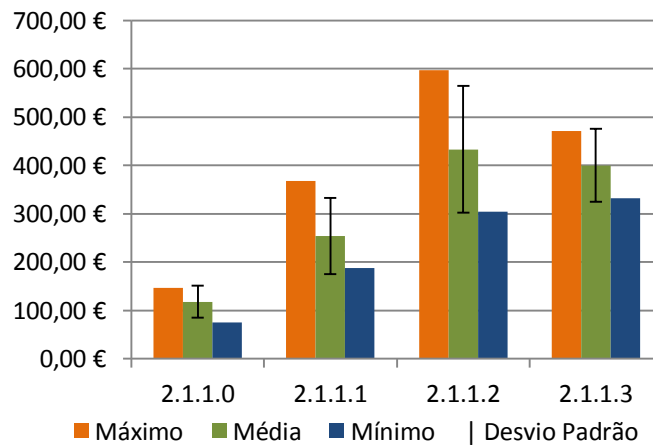


Fig. 48 - Elementos em Madeira - Substituição. Caso 3, 4 e 5.

Por ser das tarefas com maior incerteza, as do conjunto 2.1.1, o autor expôs na figura 49, uma comparação entre os valores de todas as empresas, sem excluir nenhuma, com os valores das empresas apresentados anteriormente.

Podemos visualizar uma grande variação do desvio padrão devido aos custos que se encontram afastados do conjunto maior, e este mantem-se afastado do valor máximo. Esta diferença de valores entre as empresas, deve-se ao facto do tipo de tarefas serem complexas de definir-se os trabalhos que envolvem. Às empresas têm por hábito analisar situação a situação e de basearem os custos em situações semelhantes, por vezes o valor atribuído não corresponde ao que realmente custa a intervenção.

Nos valores fornecidos pelas as empresas, alguns dos casos podem corresponder ao facto da empresa recorrer a subempregada para desenvolver a tarefa, aumentando os valores apresentados pelas empresas. Também podemos verificar que a média de todas as empresas aproxima-se ou ultrapassa o valor máximo da análise das empresas que não foram excluídas na figura 48, mostrando assim que as empresas com maiores valores influenciam desfavoravelmente a análise da tarefa.

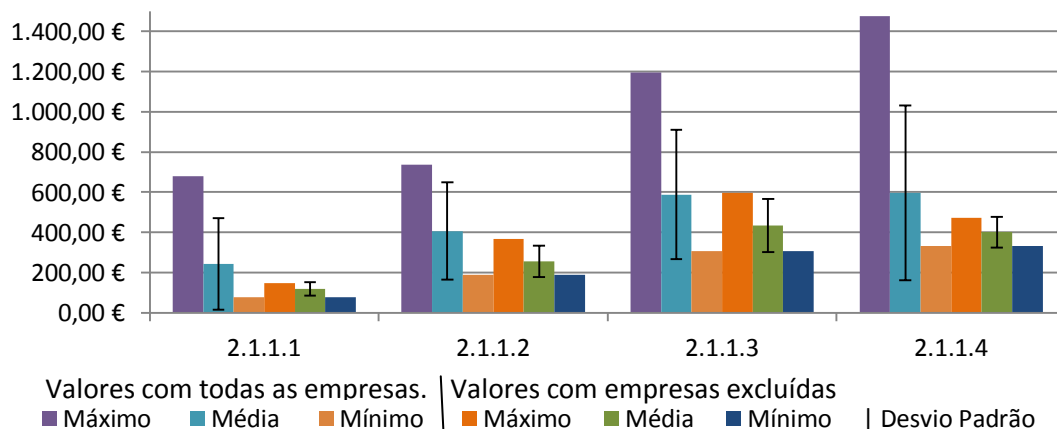


Fig. 49 – Elementos em Madeira – Substituição. Caso 3, 4 e 5 comparação entre exclusão ou não de empresas.

6.4.4.2. Elementos em Madeira - Reforço.

A descrição e unidade apresentadas nos artigos 2.1.2 sofreram a mesma alteração que o artigo 2.1.1 e pelas mesmas razões. As duas empresas que foram excluídas no artigo 2.1.1 continuam excluídas pelas mesmas razões neste artigo e em todos os casos.

Quadro 23 – Elementos em Madeira - Reforço.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.1.	Elementos em Madeira - Caixilharia / Base						
2.1.2.	Reforço						
2.1.2.0	Não inclui qualquer tratamento sendo tratado na ficha CL.2.1.3.						
2.1.2.1	Reforço de elementos em Madeira de Pinho com material idêntico ao existente.	vg	1,00				
	Caso 1 e 2 (0,02 m3)			36,15 €	50,00 €	25,50 €	10,38
	Caso 3, 4 e 5 (0,041 m3)			69,72 €	102,50 €	52,28 €	22,52

Na figura 50, verifica-se que a média encontra-se mais próxima do valor mínimo, o que se deve ao facto de a maioria dos custos serem próximos uns dos outros e do valor mínimo. O desvio padrão cresce, com o aumento da quantidade considerada entre os casos, criando assim uma maior incerteza.

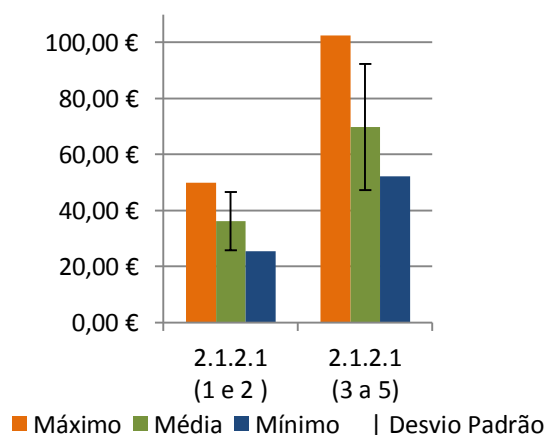


Fig. 50 - Elementos em Madeira - Reforço.

6.4.4.3. Elementos em Madeira - Tratamento.

No quadro 24, a diferença entre o custo máximo e mínimo do tratamento da madeira deve-se essencialmente às características do produto que as empresas optaram por usar.

Todas as empresas apresentaram custos para a tarefa e nenhuma foi excluída.

Quadro 24 – Elementos em Madeira - Tratamento.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.1.	Elementos em Madeira - Caixilharia / Base						
2.1.3.	Tratamento						
2.1.3.1	Tratamento da estrutura em madeira com produtos xilófagos.	m2	2,00	21,86 €	30,00 €	12,00 €	7,07

Na figura 51, através da média e do desvio padrão podemos concluir que os valores estão distribuídos entre o máximo e mínimo de modo uniforme.

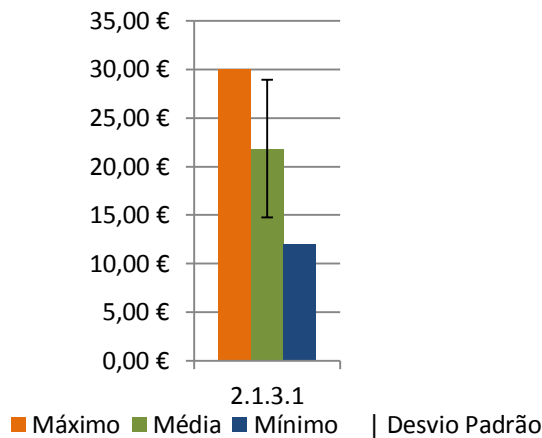


Fig. 51 - Elementos em Madeira - Tratamento.

6.4.4.4. Serralharia – Reparação de estrutura

Os artigos do conjunto 2.2.1 apresentam uma percentagem do trabalho a ser realizado no elemento e foi aplicado uma quantidade de quilo correspondente a está percentagem para os casos em causa. Logo podemos interpretar as tarefas de duas formas, pela percentagem ou pelos quilos.

Algumas empresas indicaram que a unidade de medição ao quilo não é a que se adapta melhor as operações de reabilitação dos elementos metálicos, apresentando uma das empresas os custos perante as horas de trabalho estimadas para reabilitar, segundo a percentagem indicada na descrição.

O autor optou por manter a unidade ao quilo visto que a maioria das empresas respondeu perante essa unidade. A quantidade ficou a critério das empresas, sendo que somente uma delas facultou quantidades a tarefa enquanto que as restantes facultaram o preço unitário ao quilo. No caso da empresa que forneceu o custo segundo outra unidade, foi considerado que o custo total da tarefa corresponde à percentagem nela descrita, permitindo assim comparar os valores das empresas.

Uma das empresas foi excluída de todas os artigos do conjunto 2.2.1 para todos os casos, por apresentar custos excessivos.

Os elementos em serralharia foram divididos em dois quadros. No quadro 25, temos o caso 1 e no quadro 26, temos os casos 3, 4 e 5. O caso 2 não encontra-se em nenhum quadro pois corresponde ao dobro do caso 1.

No quadro 25, comparando os artigos 2.2.1.2 e 2.2.1.3 que tem a mesma quantidade nota-se que o valor máximo e mínimo são iguais então que o valor médio altera-se. Esta situação deve-se a uma das empresas ter aumentado o preço unitário da tarefa 2.2.1.3, visto que corresponde a um trabalho realizado em estaleiro e que este possuía melhores condições de segurança, permitindo uma melhor trabalhabilidade e baixa de custo da tarefa.

Quadro 25 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 1.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.1.	Reparação de estrutura - Caixilharia / Coruchéu (Ø 160 mm)						
2.2.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.						
2.2.1.1	Reparação com nível de degradação inferior a 20% dos elementos em ferro galvanizado no local.	kg	4,44	26,95 €	35,96 €	13,32 €	11,95
2.2.1.2	Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no local.	kg	11,11	63,82 €	100,79 €	33,33 €	30,44
2.2.1.3.0	Não inclui a desmontagem e o transporte do elemento, tarefa realizada na ficha E.CL.1.2.1.13. e E.CL.1.3.1.						
2.2.1.3	Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no estaleiro.	kg	11,11	61,38 €	100,79 €	33,33 €	31,31
2.2.1.5	Substituição da totalidade dos elementos em ferro galvanizado.	kg	22,21	113,81 €	201,49 €	66,63 €	55,59

Na figura 52, verifica-se que o aumento da quantidade da tarefa influencia os valores e o desvio padrão. No artigo 2.2.1.1 existe uma aparente aproximação dos custos entre as empresas dando um desvio padrão razoável, então que no artigo 2.2.1.5 nota-se que apesar do custo unitário ser o mesmo em ambas as tarefas existe um grande intervalo de custos e estes apresentem ter um conjunto maior próximo do valor mínimo.

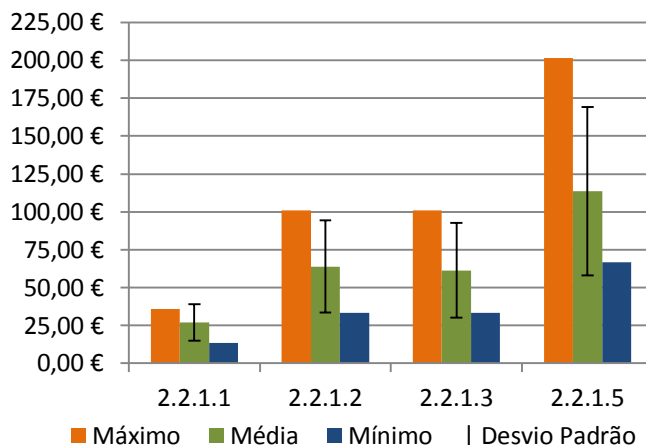


Fig. 52 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 1.

No quadro 26, o descrito anteriormente referente aos artigos 2.2.1.2 e 2.2.1.3 também se aplica para os casos 3, 4 e 5. Comparando os artigos 2.2.1.4 e 2.2.1.5 e tendo a mesma quantidade verifica-se que a tarefa 2.2.1.4 tem custos maiores. Esta diferença de custos deve-se a necessidade de uma grande intervenção no elemento, sendo esta um trabalho minucioso e que requer mais tempo. Enquanto que a tarefa 2.2.1.5 corresponde a reprodução do elemento.

Quadro 26 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 3, 4 e 5.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.1.	Reparação de estrutura - Caixilharia / Coruchéu (Ø 160 mm)						
2.2.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.						
2.2.1.1	Reparação com nível de degradação inferior a 20% dos elementos em ferro galvanizado no local.	kg	15,97	96,95 €	129,36 €	47,91 €	42,97
2.2.1.2	Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no local.	kg	39,93	229,37 €	362,24 €	119,79 €	109,41
2.2.1.3.0	Não inclui a desmontagem e o transporte do elemento, tarefa realizada na ficha E.CL.1.2.1.13. e E.CL.1.3.1.						
2.2.1.3	Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no estaleiro.	kg	39,93	220,59 €	362,24 €	119,79 €	112,51
2.2.1.4	Reparação com nível de degradação igual ou superior a 50% dos elementos em ferro galvanizado. Esta solução é justificável somente se o elemento tiver valor histórico ou patrimonial.	kg	79,86	741,63 €	#####	519,09 €	288,01
2.2.1.5	Substituição da totalidade dos elementos em ferro galvanizado.	kg	79,86	409,23 €	724,49 €	239,58 €	199,87

Na figura 53, visualiza-se que o aumento da quantidade da tarefa influencia os valores e o desvio padrão, a exceção da tarefa 2.2.1.4 que tem a influência do trabalho extra necessário para a sua execução. Outro facto relevante é que o custo médio da tarefa 2.2.1.4 é maior que o custo máximo da tarefa 2.2.1.5 concluindo que o custo do coruchéu novo de uma clarabóia é quase metade do custo se essa estivesse em avançado nível de degradação e fosse reabilitada.

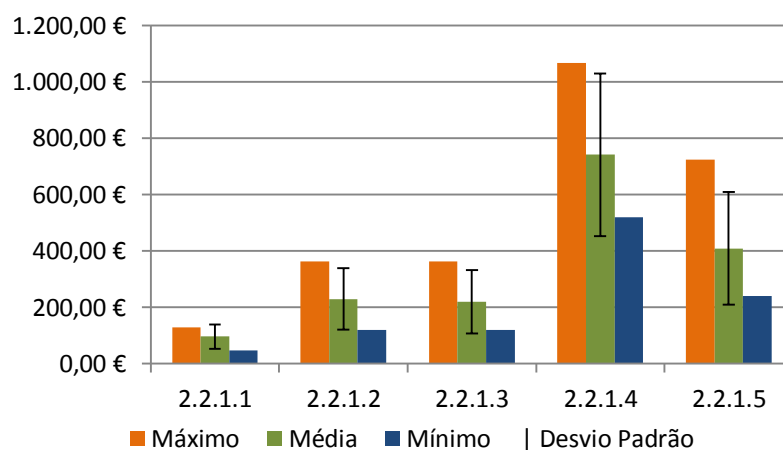


Fig. 53 - Serralharia – Reparação de estrutura. Caso 3, 4 e 5.

6.4.4.5. Serralharia – Reparação dos ornamentos superiores.

No quadro 27, a reparação dos ornamentos diferem segundo o tipo de ornamento, nos dados recolhidos, uma das empresas manteve o custo igual para o conjunto de artigos 2.2.2

independentemente do nível de degradação do elemento, sendo este muito próximo do valor máximo ou da média nos casos mais elaborados, então que as restantes empresas distinguiram os custos todos. Os valores mínimos pertencem todos a uma única empresa, as restantes foram aumentando gradualmente o custo segundo o tipo de ornamento, sendo que o que possui maiores custos é o catavento devido ao tempo de trabalho que requer.

Quadro 27 - Serralharia – Reparação dos ornamentos superiores.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.2.	Reparação dos ornamentos superiores. Catavento e outros (ver anexo).						
2.2.2.1	Reparação com nível de degradação inferior a 30% dos ornamentos superiores em ferro galvanizado.	vg	1,00				
	Normal			93,44 €	150,00 €	50,00 €	42,88
	Bola			118,79 €	150,00 €	80,00 €	36,57
	Catavento			149,13 €	230,00 €	100,00 €	57,79
2.2.2.2	Reparação com nível de degradação superior ou igual a 30% dos ornamentos superiores em ferro galvanizado. Esta solução é justificável se o elemento tiver valor histórico ou patrimonial.	vg	1,00				
	Normal			114,99 €	160,00 €	50,00 €	50,67
	Bola			140,33 €	210,00 €	80,00 €	54,62
	Catavento			178,18 €	320,00 €	100,00 €	97,09

Os desvios padrão são elevados devido a incerteza na execução das tarefas. Mais complexo o elemento é, maior é o valor do desvio padrão. Na figura 54, visualiza-se o aumento gradual de quase todas as tarefas, mostrando um possível aumento de confiança nos custos da tarefa 2.2.2.1 (Bola). Tendo em atenção todo o conjunto este aumento de confiança nesta tarefa pode significar o contrário, visto que foi a única tarefa que não teve aumento no valor máximo, permitindo a aproximação dos valores, podendo assim induzir em erro.

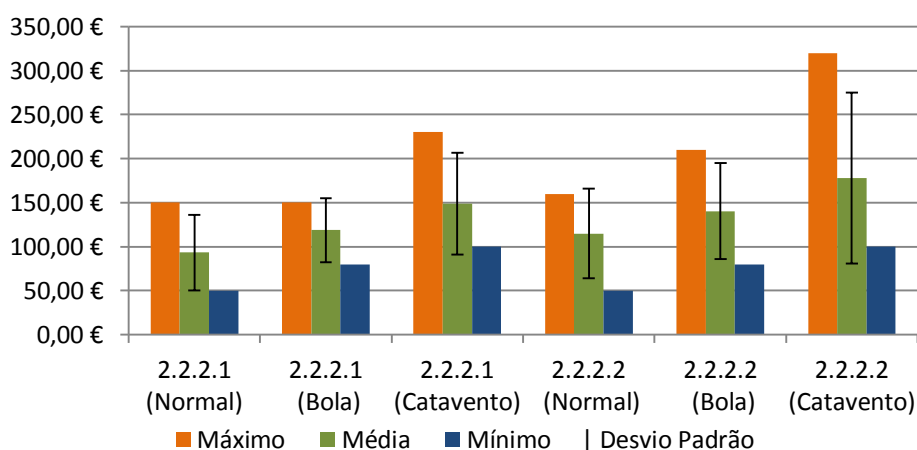


Fig. 54 - Serralharia – Reparação dos ornamentos superiores.

Uma das empresas não apresentou custos em nenhuma das tarefas do conjunto 2.2.2 e foram excluídos, por excesso, os custos de uma das empresas em todo o conjunto.

6.4.4.6. Serralharia – Reforço

No pedido solicitado às empresas não se indicou a quantidade pretendida no conjunto de artigo 2.2.3 sendo ao critério de cada empresa apresentar a opção que melhor se adequa à tarefa. As empresas optaram pelas mesmas unidades que apresentaram no artigo 2.2.1, a maioria pelos quilos e uma delas pelo número de horas e as quantidades foram indicadas pela mesma empresa. Todas as empresas apresentaram custos para o conjunto de tarefas 2.2.3 e nenhuma foi excluída.

No quadro 28, verifica-se que os custos entre as tarefas do conjunto 2.2.3 são praticamente iguais, as diferenças advêm de uma única empresa que usou como unidade de medição o número de horas de trabalho tendo distinguindo as quantidades e alterando assim o custo médio. Foram usados os custos totais dessa empresa para comparar com as restantes.

Quadro 28 - Serralharia – Reforço.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.3.	Reforço						
2.2.3.0	Não inclui qualquer tratamento sendo tratado na ficha CL.2.2.3.						
2.2.3.1	Reforço de elementos em ferro galvanizado com estética idêntica ao existente.	kg	5,00	28,14 €	40,00 €	16,25 €	9,45
2.2.3.2	Reforço de elementos em ferro galvanizado com estética diferente ao existente.	kg	5,00	25,14 €	40,00 €	16,25 €	9,32
2.2.3.3	Reforço de elementos em Madeira com material de serralharia.	kg	5,00	24,14 €	40,00 €	12,00 €	10,48

Na figura 55, visualiza-se que o custo médio diminuiu nas tarefas. Pela análise das tarefas concluímos que a tarefa 2.2.3.1 requer mais tempo que as restantes. Os desvios padrão têm valores significativos devido ao facto das empresas terem custos variados entre elas, espalhando-se entre os valores máximos e mínimos.

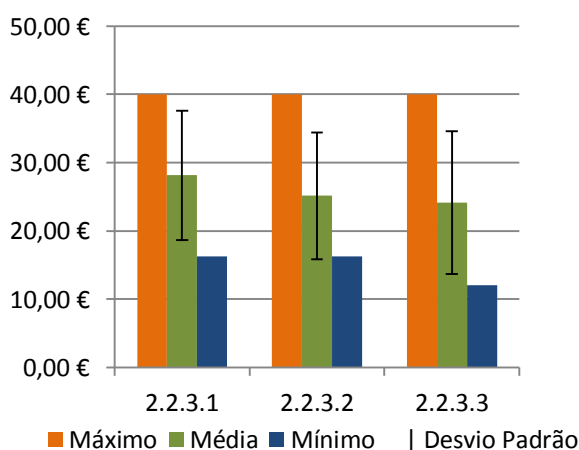


Fig. 55 - Serralharia – Reforço.

6.4.4.7. Serralharia – Tratamento.

No quadro 29, a diferença entre o custo máximo e mínimo do tratamento da serralharia deve-se essencialmente às características do produto que as empresas optaram por usar. Algumas empresas de

serralharia indicaram que a metalização dos elementos deve-se realizar em fábrica para obter melhores acabamentos. Todas as empresas apresentaram custos para as tarefas e nenhuma foi excluída.

Quadro 29 - Serralharia – Tratamento.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.4.	Tratamento						
2.2.4.1	Decapagem e metalização, para posterior tratamento e pintura.	m2	1,00	15,82 €	24,00 €	11,94 €	5,09
2.2.4.2	Tratamento da estrutura em serralharia com produtos anticorrosivo.	m2	1,00	15,80 €	28,00 €	8,00 €	8,47
2.2.4.3	Tratamento da estrutura em serralharia com pintura de proteção.	m2	1,00	13,22 €	28,00 €	7,00 €	8,19

Na figura 56, os valores máximos são todos de uma única empresa e comparando os valores atribuídos às tarefas pelas empresas, verifica-se que nos artigos anteriores as empresas concordavam com uma ordem de valores no conjunto. Neste conjunto não se aplica nenhuma ordem, enquanto que uma empresa indicou um artigo como o máximo no conjunto, outra empresa indicou este mesmo artigo como sendo o mínimo, este facto repete-se em todo o conjunto, não sendo possível chegar a um consenso entre as empresas, relativamente a qual das tarefas têm maior custos. Nos artigos 2.2.4.2 e 2.2.4.3 onde visualiza-se que uma minoria das empresas atribuiu custos elevados e muito diferentes do resto do grupo, elevando o desvio padrão.

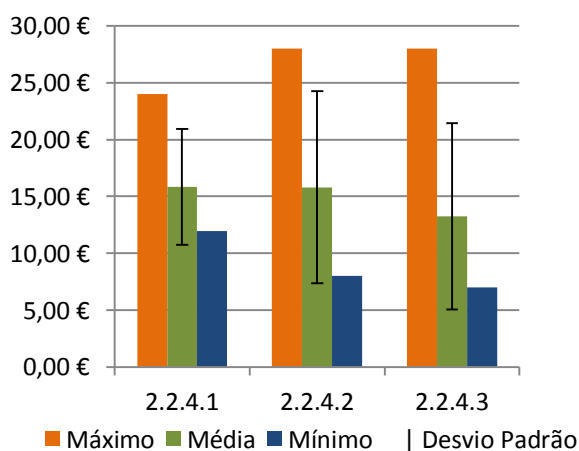


Fig. 56 - Serralharia – Tratamento.

6.4.4.8. Fixações da estrutura.

No quadro 30, nota-se que existe uma grande diferença de custos, não se excluiu nenhuma das empresas pois metade da amostra teve valores muito próximos dos valores mínimos sendo que a outra metade teve valores muito próximos do máximo. Para este conjunto de tarefas foram fornecidos pormenores técnicos sobre as peças de fixação de modo a permitir uma melhor compreensão, apesar dessa informação existe um grande vazio entre os valores das empresas. Esta situação pode interpretar-se de duas formas: as empresas com valores unitários elevados correspondem à totalidade da quantidade da tarefa ou as empresas com valores unitários baixos não interpretarão os pormenores.

Quadro 30 – Fixações da estrutura.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.3.	Fixações da estrutura						
2.3.1.	Substituição parcial / Reforço						
2.3.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.						
2.3.1.1	Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato idêntico ao existente, fixados com pregos.	un	4,00	154,18 €	280,00 €	30,00 €	110,55
2.3.1.2	Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato idêntico ao existente, fixados com parafusos.	un	4,00	160,67 €	300,00 €	48,00 €	111,35
2.3.1.3	Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato diferente do existente, fixados com pregos.	un	4,00	147,12 €	240,00 €	30,00 €	102,69
2.3.1.4	Substituição dos elementos degradados ou corroídos (enferrujado), com formato diferente do existente, fixados com parafusos.	un	4,00	153,67 €	260,00 €	48,00 €	102,47

Na figura 57, podemos verificar o vazio entre as tarefas, através do desvio padrão que apresenta uma grande variabilidade e que se aproxima ou ultrapassa os valores extremos.

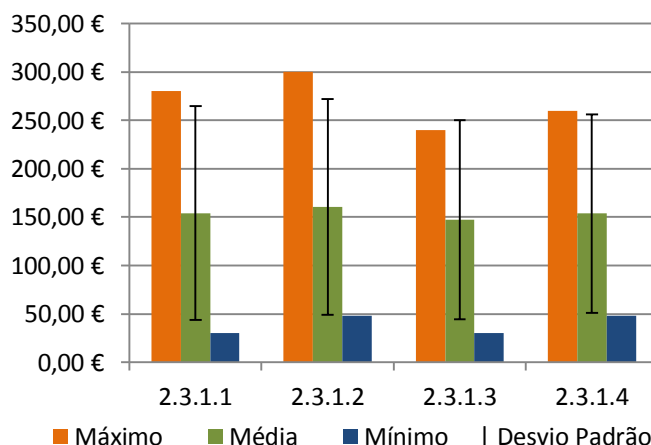


Fig. 57 - Fixações da estrutura.

6.4.4.9. Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento.

A descrição e unidade apresentadas nos artigos com elementos em madeira sofreram a mesma alteração que o artigo 2.1.1 e 2.1.2 e pelas mesmas razões. Nos artigos 2.4.1.1 e 2.4.2.1 exclui-se duas das empresas por excesso, uma delas não apresentou alterações de valores entre os casos, então que as restantes tiverem em conta esse fator e a outra tem o dobro do valor máximo do quadro 31.

As tarefas no conjunto 2.4 com a unidade de medição ao quilo foram apresentadas sem quantidade às empresas sendo que a maioria facultou os custos unitários. A empresa que nos casos semelhantes a este, anteriormente apresentou a alteração da tarefa para a unidade de horas de trabalhos, nesta decidiu usar como unidade os quilos atribuindo-lhes uma quantidade. Apesar da quantidade referida pela

empresa o autor optou por usar as quantidades da empresa que indicou anteriormente as quantidades dos conjuntos 2.2.1 e 2.2.3, sendo que esta fez distinção entre a quantidade do caso 1 e dos restantes casos. No pedido às empresas, a descrição dos artigos com viga de aço tinha uma caracterização do aço erradamente usada, a qual foi removida.

Quadro 31 - Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.4.	Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento						
2.4.1.	Substituição parcial						
2.4.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2., CL.2.1.3. e CL.2.2.3.						
2.4.1.1	Substituição dos elementos degradados nos apoios em madeira.	vg	1,00				
	Caso 1 e 2 (0,02 m3)			40,03 €	50,00 €	25,50 €	10,51
	Caso 3, 4 e 5 (0,2 m3)			400,32 €	500,00 €	255,00 €	105,15
2.4.1.2	Substituição dos elementos degradados nos apoios por uma viga de aço.						
	Caso 1	kg	30,00	113,93 €	150,00 €	82,50 €	26,75
	Caso 2, 3, 4 e 5	kg	45,00	170,90 €	225,00 €	123,75 €	40,12
2.4.2.	Reforço						
2.4.2.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas E.CL.1.2., E.CL.2.1.3. e E.CL.2.2.3.						
2.4.2.1	Reforço dos elementos com madeira.	vg	1,00				
	Caso 1 e 2 (0,02 m3)			36,97 €	50,00 €	23,00 €	11,90
	Caso 3, 4 e 5 (0,2 m3)			369,69 €	500,00 €	230,00 €	118,96
2.4.2.2	Reforço dos elementos com viga de aço.						
	Caso 1	kg	30,00	113,93 €	150,00 €	82,50 €	26,75
	Caso 2, 3, 4 e 5	kg	45,00	170,90 €	225,00 €	123,75 €	40,12

Na figura 58, visualiza-se que os valores nas situações de substituição ou de reforço são muito próximos, no caso do uso de madeira ou iguais no caso do uso de metal, quando estes diferem é a substituição a que têm custos maiores. Com o aumento da quantidade e complexidade do caso os desvios padrão aumentam proporcionalmente e os valores máximos e mínimos afastam-se.

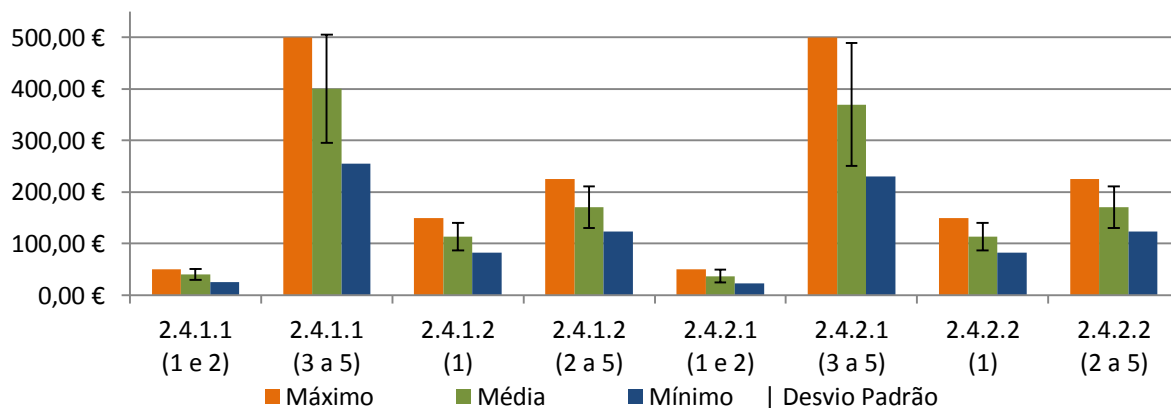


Fig. 58 - Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento.

6.4.4.10. Serralharia – Lanternins.

No quadro 32, verifica-se que os casos influenciam os custos das tarefas e que acrescentar um lanternins tem custos mais elevados do que no caso de se reparar. Nem todas as empresas seguiram a influência dos casos, metade distinguiu em função dos casos então que o resto tem os valores todos iguais. No conjunto de tarefas 2.5 uma empresa não apresentou custos, outra foi excluída por excesso e outra empresa teve o artigo 2.5.2.1 excluído por carência.

Quadro 32 - Serralharia – Lanternins.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.5.	Lanternins (ventilação)						
2.5.1.	Reparação						
2.5.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, nem a substituição de vidro e vedante sendo tratados nas fichas CL.1.2., CL.3.3.1. e CL.3.4.1.						
2.5.1.1	Reparação dos lanternins existentes, incluído substituição de peças, acessórios e elementos de fixação.	vg	1,00				
	Caso 1 e 2			108,19 €	140,00 €	80,00 €	24,62
	Caso 3			131,03 €	150,00 €	108,00 €	18,21
	Caso 4			143,53 €	200,00 €	108,00 €	39,86
	Caso 5			156,03 €	250,00 €	108,00 €	64,01
2.5.2.	Acrescentar						
2.5.2.0	Não inclui a desmontagem e o transporte do elemento, tarefa realizada na ficha CL.1.1.						
2.5.2.1	Colocação de lanternins não existentes na clarabóia, incluído peças, acessórios, elementos de fixação, vedante e vidro.	vg	1,00				
	Caso 1 e 2			212,83 €	310,00 €	126,10 €	92,39
	Caso 3, 4 e 5			227,13 €	310,00 €	169,00 €	73,68

Na figura 59, visualiza-se o escalonamento dos valores segundo os casos e o grau de dificuldade, tendo os valores máximos um acréscimo mais acentuado que os restantes, dando assim ao desvio padrão um maior intervalo de valores. Uma vez que este tipo de tarefas são raras e complicadas as empresas tem dificuldade em estimar os trabalhos necessários, divergindo na atribuição dos valores.

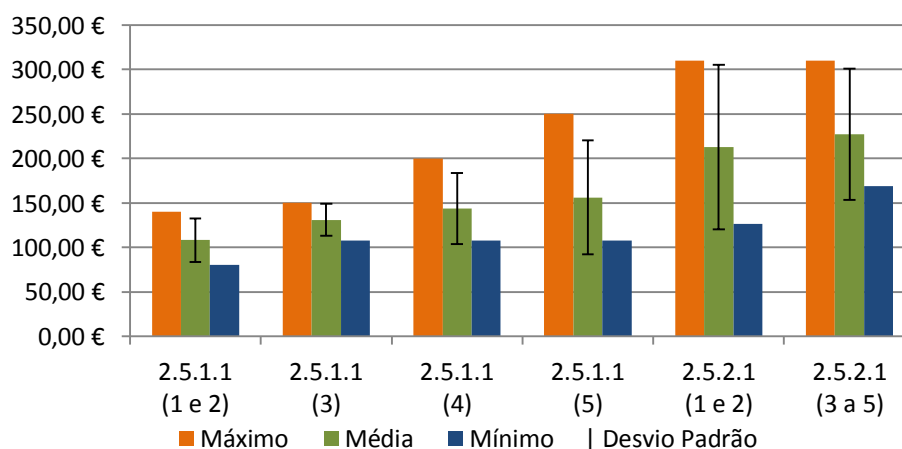


Fig. 59 - Serralharia – Lanternins.

6.4.5. CLARABÓIAS - REVESTIMENTOS, ENCHIMENTOS E ACABAMENTOS

6.4.5.1. Revestimento exterior.

O revestimento exterior é aplicado nos casos 3, 4 e 5 sendo que a quantidade corresponde a área total exterior do elemento. Todas as empresas apresentaram custos para a tarefa e nenhuma foi excluída.

No quadro 33, verifica-se que o artigo 3.1.1.3 corresponde a metade do custo do artigo 3.1.1.1 e o artigo 3.1.1.2 encontra-se no intermédio dos dois. A tarefa com menor custos é a que tem o material com menos uso, enquanto que o com maior custo é o mais usual nos sistemas de construção de hoje, o uso desse material deve-se às suas propriedades de impermeabilização que compensa futuramente o investimento.

Quadro 33 - Revestimento exterior. Caso 3, 4 e 5.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.1.	Revestimento exterior						
3.1.1.	Substituição parcial						
3.1.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.1.1.1	Substituição dos revestimentos metálicos na zona exterior da clarabóia, chapa de zinco de 0,06 mm. (ver anexo)	m2	6,30	357,36 €	567,00 €	201,60 €	140,78
3.1.1.2	Substituição dos revestimentos metálicos na zona exterior da clarabóia, chapa de aço galvanizado de 0,06 mm. (ver anexo)	m2	6,30	255,54 €	378,00 €	157,50 €	98,48
3.1.1.3	Substituição dos revestimentos cerâmicos na zona exterior da clarabóia, telhas canudo fixas com argamassa.	m2	6,30	176,76 €	283,50 €	81,90 €	76,03

Na figura 60, visualiza-se que os custos apresentados pelas empresas estão espalhados entre os valores máximos e mínimos, influenciando o aumento dos desvios padrão. O valor máximo dos artigos não pertence à mesma empresa, já no caso do valor mínimo este veio de uma única empresa. No conjunto dos artigos 3.1.1 existe uma grande diferença entre os valores máximos e mínimos, o que não se justifica nesta situação. O material tem custo aproximadamente igual para todas as empresas sobrando os custos de mão-de-obra que não devem divergir tanto entre as empresas. Em alguns casos o custo corresponde quase ao triplo do custo da empresa com valores mínimos, sendo uma situação exagerada.

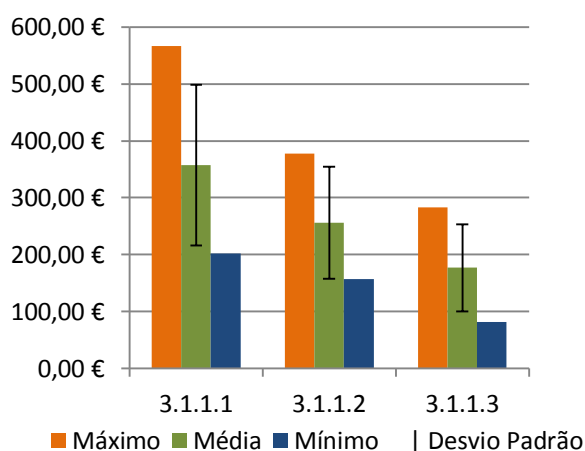


Fig. 60 - Revestimento exterior. Caso 3, 4 e 5.

6.4.5.2. Revestimento interior.

No quadro 34, nota-se que os artigos 3.2.1.1 e 3.2.1.4 são os que têm custos mais elevados, isso deve-se ao facto de serem tarefas que requerem mais tempo que as restantes, elevando o custo de mão-de-obra dessas tarefas. O custo de uma das empresas na tarefa 3.2.1.1 foi excluído, por excesso.

A substituição do revestimento interior por materiais que não existiam na época é mais económicos e práticos na sua aplicação e permite manter o aspeto original.

Quadro 34 – Revestimento interior.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.2.	Revestimento interior						
3.2.1.	Recuperação / substituição parcial (Fasquio, argamassa de saibro e estuque)						
3.2.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.2.1.1	Substituição dos fasquios na zona da clarabóia.	m2	1,50	45,69 €	96,00 €	18,00 €	30,34
3.2.1.2	Substituição das argamassas de saibro na zona da clarabóia.	m2	1,50	13,20 €	18,00 €	9,00 €	4,41
3.2.1.3	Substituição dos estuques na zona da clarabóia.	m2	1,50	14,08 €	24,00 €	9,75 €	5,08
3.2.1.4	Substituição das orlas em estuques na zona da clarabóia.	ml	1,50	31,28 €	72,00 €	12,00 €	23,12
3.2.2.	Substituição total (placas de gesso cartonado)						
3.2.2.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.2.2.1	Colocação de placas de gesso cartonado no revestimento interior.	m2	1,50	23,73 €	33,75 €	14,40 €	7,34

Na figura 61, visualiza-se que existe uma grande diferença entre os valores nos artigos 3.2.1.1 e 3.2.1.4 e o valor médio encontra-se mais próximos do valor mínimo. Para além da necessidade de mais tempo para realizar a tarefa, a incerteza dos rendimentos na execução das tarefas influencia os seus valores. Os restantes artigos apresentam um desvio padrão aceitável para as tarefas em causa, sendo que os valores máximos e mínimos dos artigos são próximos e permitem diminuir o desvio padrão.

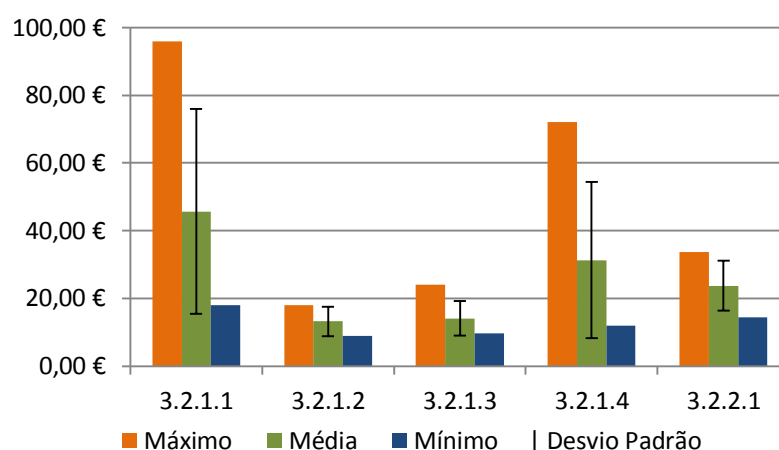


Fig. 61 - Revestimento interior.

6.4.5.3. Vidro.

As tarefas do conjunto 3.3, para serem realizadas dependem do material e da mão-de-obra. O material tem custos aproximados entre todas as empresas, sendo a mão-de-obra o fator que pode variar mais ou as características atribuídas aos vidros. Esta variação advém de se a empresa tem meios de realizar a tarefa ou se tem que subcontratar e se cumpre ou não os níveis de qualidade exigidos.

No quadro 35, verifica-se que o desvio padrão tem valores elevados nos vidros coloridos. Estes são de pouco uso por algumas das empresas levando os custos a aumentarem e influenciando os desvios padrão. Outro fator relevante é que os vidros com forma trapezoidal têm custos médio mais elevados que os retangulares. Essa distinção verifica-se numa das empresas então que as restantes mantêm os custos iguais. Foram excluídos, por excesso, os custos de uma das empresas em todo o conjunto e no artigo 3.3.1.2 de outra empresa.

Quadro 35 – Vidro.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.3.	Vidro						
3.3.0	- Fator solar do vidro não superior a 0,25; - Coeficiente de transmissão térmica mais adequado a situação, segundo os níveis de qualidade não superior a N1=3,30, N2=2,50, N3=2,00 e N4=0,5*3,30=1,65 W/(m2.C)						
3.3.1.	Substituição						
3.3.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.3.1.1	Substituição de vidros simples de 4 mm na clarabóia.						
	Vidro Trapezio	m2	1,00	42,77 €	60,86 €	25,00 €	13,09
	Vidro Retangular	m2	1,00	40,37 €	60,86 €	25,00 €	13,00
3.3.1.2	Substituição de vidros simples de 4mm coloridos em rosa/vermelho na clarabóia.						
	Vidro Trapezio	m2	1,00	91,44 €	120,00 €	69,74 €	21,89
	Vidro Retangular	m2	1,00	81,44 €	120,00 €	56,00 €	27,53
3.3.1.3	Substituição de vidros simples de 4mm coloridos em azul ou verde na clarabóia.						
	Vidro Trapezio	m2	1,00	88,06 €	120,00 €	64,28 €	21,09
	Vidro Rectangular	m2	1,00	80,06 €	120,00 €	56,00 €	24,61
3.3.1.4	Substituição de vidros laminados duplos 3+3 na clarabóia.						
	Vidro Trapezio	m2	1,00	61,64 €	73,19 €	50,00 €	9,82
	Vidro Retangular	m2	1,00	60,04 €	73,19 €	50,00 €	10,76
3.3.1.5	Substituição de vidros transparentes laminados 3+3 na clarabóia.						
	Vidro Trapezio	m2	1,00	60,32 €	70,00 €	55,28 €	6,78
	Vidro Retangular	m2	1,00	56,82 €	70,00 €	50,00 €	9,05

No MTQ apresentado às empresas tinham a opção de fornecer o custo do vidro cortado de cada caso, sendo que estes valores correspondem à multiplicação da quantidade pelo custo ao metro quadrado do vidro. Não tinha sentido expor esses valores no quadro, sendo que a comparação teria resultado na mesma informação que a exposto no quadro 35, distinguindo somente qual dos casos ficaria com maiores custos. Essa informação é subentendida perante a quantidade de vidro necessário.

No quadro 36, expõe-se a quantidade de vidro necessário para cada caso, sendo que os casos 1 e 2 são constituídos unicamente por vidros retangulares, enquanto que os restantes casos tem vidros mais pequenos e com mais cortes.

Quadro 36 – Quantidade de vidro segundo os casos.

Caso	m2
1	2,800
2	5,600
3	3,150
4	4,585
5	5,396

Na figura 62, visualiza-se que o desvio padrão encontra-se na maioria dos casos, próximo do valor mínimo da tarefa, demonstrando que uma das empresas tem os custos afastados do resto do grupo e encontra-se mais próximo dos valores máximos, influenciando os desvios padrão.

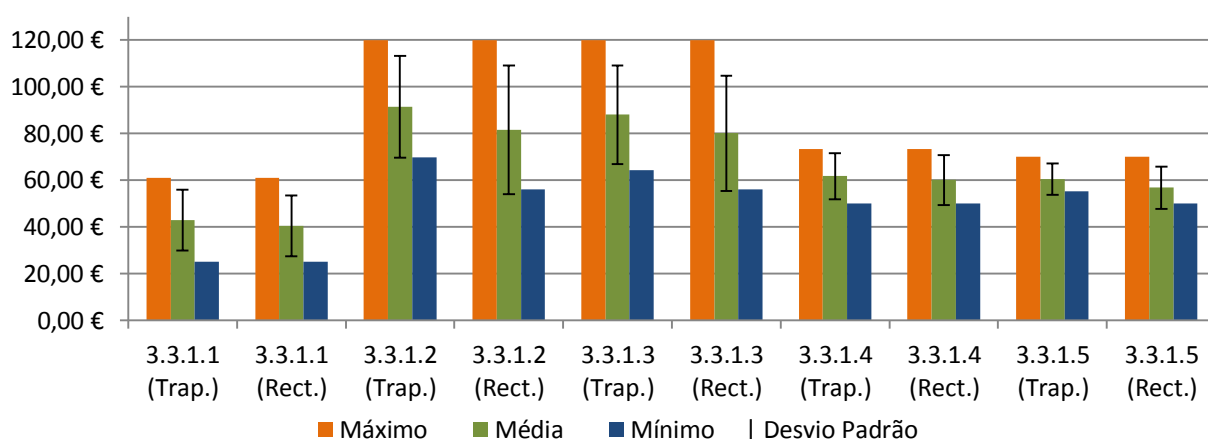


Fig. 62 - Vidro.

Na figura 63, podemos comparar os custos máximos, mínimo e médio do artigo 3.3.1.2 com os atribuídos pelas empresas, sem se ter excluído nenhuma das empresas, podemos verificar que as empresas C e B têm valores muito elevados.

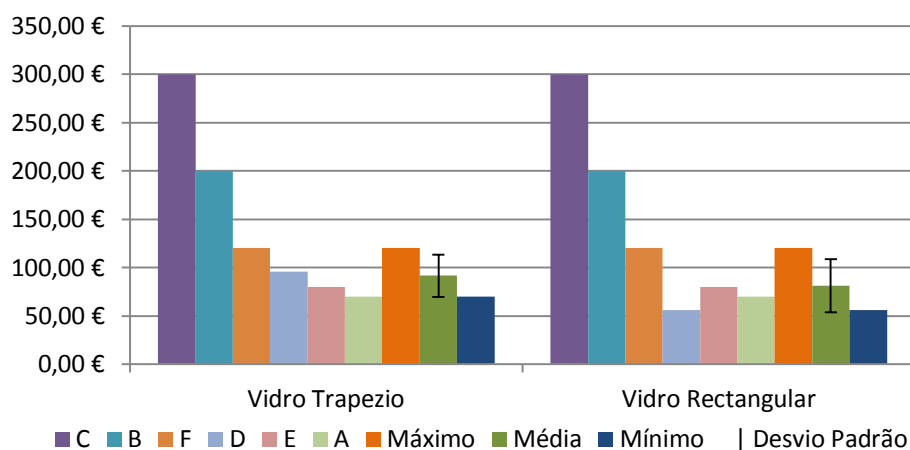


Fig. 63 – Comparação dos diferentes custos do artigo 3.3.1.2.

6.4.5.4. Vedante, junções e juntas.

No quadro 37, a diferença entre o custo máximo e mínimo da substituição dos vedantes, junções e juntas deve-se essencialmente às características do produto que as empresas optaram por usar.

Quadro 37 – Vedante, junções e juntas.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.4.	Vedante, junções e juntas						
3.4.1.	Substituição total						
3.4.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.4.1.1	Substituição dos vedantes, junções e juntas na clarabóia.	ml	15,00	18,17 €	27,00 €	12,00 €	6,39

Uma das empresas não apresentou custo no artigo e outra foi excluída por excesso.

Na figura 64, através da média e do desvio padrão podemos concluir que os valores estão distribuídos entre o máximo e mínimo de modo quase uniforme, sendo que uma das empresas tem o valor máximo mais afastado que o conjunto.

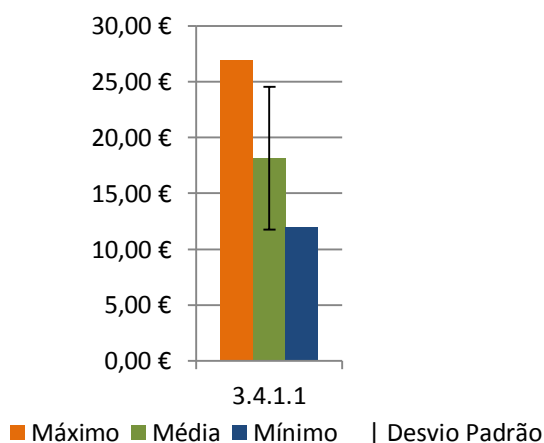


Fig. 64 - Vedante, junções e juntas.

6.4.5.5. Rufos.

No pedido as empresas o conjunto de artigos 3.5, não tinham especificado como artigo os pontos 3.5.1.4 e 3.5.1.5, pois estes pretendiam facultar informação sobre duas peças pertencentes às clarabóias. Duas das empresas não facultaram os custos nestes artigos e outra foi excluída por excesso no artigo 3.5.1.4. Nos restantes artigos uma das empresas não apresentou nenhum custo e outra apresentou unicamente o valor do artigo 3.5.1.3 para os casos 1 e 2.

No quadro 38, as quantidades correspondem ao total do material necessário para as tarefas, podendo assim concluir que os casos 3,4 e 5 necessitam de muito mais material aumentando assim o seu custo, este facto influencia os desvios padrão.

Quadro 38 – Rufos.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.5.	Rufos						
3.5.1.	Substituição parcial						
3.5.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.5.1.1	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em L ligação clarabóia/cobertura. Caso 3, 4 e 5.	ml	7,20	201,16 €	357,12 €	108,00 €	108,91
3.5.1.2	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em Z ligação clarabóia/coruchéu. Caso 3, 4 e 5.	ml	5,50	149,68 €	250,25 €	49,50 €	91,03
3.5.1.3	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em U ligação clarabóia/cobertura. Caso 1 e 2.	ml	7,80	162,17 €	280,80 €	115,44 €	68,38
3.5.1.4	Cumo com 30 cm de diâmetro. Caso 3, 4 e 5.	un	1,00	31,17 €	40,00 €	21,00 €	9,57
3.5.1.5	Cumo com 40 cm de largo. Caso 1 e 2.	ml	2,20	49,39 €	70,40 €	32,56 €	19,51

Na figura 65, visualiza-se que o desvio padrão nos artigos 3.5.1.1, 3.5.1.2 e 3.5.1.3 são elevados. Esta variação dos custos entre as empresas pode resultar do facto de não se ter especificado as propriedades do material, sendo a escolha ao critério de cada empresa. Seria necessário especificar o material e suas propriedades de modo a obter valores mais próximos entre empresas.

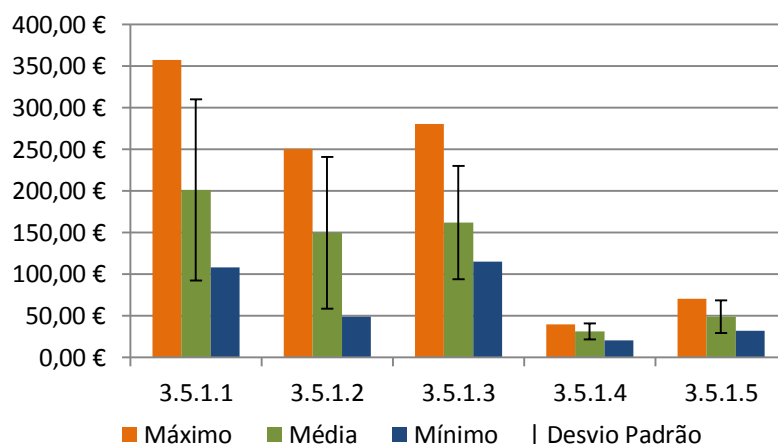


Fig. 65 - Rufos.

6.5. CASO PRÁTICO.

6.5.1. CASO SANTA CATARINA.

A intervenção efetuada na rua Santa Catarina que o autor apresenta, refere-se à reabilitação do elemento no exterior e no interior da clarabóia. No exterior as principais tarefas são de substituição dos elementos metálicos degradados, substituição de todos os vidros e reparação do coruchéu. No interior as tarefas são de substituição de parte da estrutura e da parede de tabique e reparação das orlas em estuque. Este caso assemelha-se ao caso 3 do estudo.



Fig. 66 – Apresentação do caso prático Santa Catarina. (3M2P)

Quadro 39 – Custos associados a intervenção do caso prático Santa Catarina.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
AC	ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO						
1.	Localização:						
1.1.	Cobertura acessível sem auxílio de equipamento						
1.1.2.	- No exterior, sendo acessível no próprio edifício.		0,00				
1.2.	Cobertura acessível com auxílio de equipamento						
1.2.1.	- No interior, sendo acessível com andaime.	un	2,00	31,69 €	40,00 €	24,00 €	8,02
CL	CLARABÓIAS						
1.	Trabalhos preparatórios						
1.1.	Elaboração de documentação (desenhos técnicos), registo fotográfico e inspeção de elementos.						
1.1.3	Inspeção e identificação de todos os elementos degradados na clarabóia.	vg	1,00	111,94 €	150,00 €	77,76 €	30,68
1.2.	Remoção de elementos degradados						
1.2.1.	Remoção cuidada de elementos degradados. (Corresponde a uma percentagem do elemento)						
1.2.1.01	Remoção cuidada do estuque.	m2	5,00	31,95 €	80,00 €	5,00 €	26,69
1.2.1.02	Remoção cuidada da argamassa.	m2	5,00	32,93 €	80,00 €	5,00 €	25,89
1.2.1.03	Remoção cuidada do fasquio.	m2	5,00	29,56 €	80,00 €	5,00 €	26,91
1.2.1.11	Remoção cuidada da madeiras [0,01 m3 (aproximadamente 5%)]	vg	1,00	6,44 €	20,00 €	1,23 €	7,80

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
1.2.2.	Remoção/demolição de elementos						
1.2.2.04	Remoção/demolição das chapas de zinco e/ou de aço galvanizado.	h	0,30	3,20 €	3,60 €	1,80 €	0,73
1.2.2.05	Remoção/demolição dos rufos.	h	0,20	2,13 €	2,40 €	1,20 €	0,48
1.2.2.07	Remoção dos elementos em vidro.	h	0,30	3,20 €	3,60 €	1,80 €	0,73
1.2.2.08	Remoção/demolição dos vedantes.	h	0,10	0,93 €	1,20 €	0,60 €	0,24
1.2.2.09	Remoção/demolição das junções.	h	0,10	0,93 €	1,20 €	0,60 €	0,24
1.2.2.10	Remoção/demolição das juntas.	h	0,10	0,93 €	1,20 €	0,60 €	0,24
1.3.	Transporte						
1.3.2.	Transporte e tratamento de material não utilizado.						
1.3.2.2	Tratamento e entrega a empresa de gestão de resíduos.	m3	7,90	280,26 €	474,00 €	94,80 €	167,23
2.	Estrutura						
2.1.	Elementos em Madeira - Caixilharia / Base						
2.1.1.	Substituição						
2.1.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.1.3.						
2.1.1.2	Substituição parcial com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura.	vg	1,00	254,25 €	367,50 €	187,43 €	78,32
2.1.3.	Tratamento						
2.1.3.1	Tratamento da estrutura em madeira com produtos xilófagos.	m2	10,00	109,31 €	150,00 €	60,00 €	35,35
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.1.	Reparação de estrutura - Caixilharia / Coruchéu (Ø 160 mm)						
2.2.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.						
2.2.1.2	Reparação com nível de degradação inferior a 50% dos elementos em ferro galvanizado no local.	kg	39,93	229,37 €	362,24 €	119,79 €	109,41
2.2.4.	Tratamento						
2.2.4.1	Decapagem e metalização, para posterior tratamento e pintura.	m2	2,50	39,56 €	60,00 €	29,85 €	12,71
2.2.4.2	Tratamento da estrutura em serralharia com produtos anticorrosivo.	m2	2,50	39,51 €	70,00 €	20,00 €	21,18
2.2.4.3	Tratamento da estrutura em serralharia com pintura de proteção.	m2	2,50	33,06 €	70,00 €	17,50 €	20,48
2.5.	Lanternins (ventilação)						
2.5.1.	Reparação						
2.5.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, nem a substituição de vidro e vedante sendo tratados nas fichas CL.1.2., CL.3.3.1. e CL.3.4.1.						
2.5.1.1	Reparação dos lanternins existentes, incluído substituição de peças, acessórios e elementos de fixação.	vg	1,00	131,03 €	150,00 €	108,00 €	18,21

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos						
3.1.	Revestimento exterior						
3.1.1.	Substituição parcial						
3.1.1.1	Substituição dos revestimentos metálicos na zona exterior da clarabóia, chapa de zinco de 0,06 mm. (ver anexo)	m2	6,30	357,36 €	567,00 €	201,60 €	140,78
3.2.	Revestimento interior						
3.2.1.	Recuperação / substituição parcial (Fasquio, argamassa de saibro e estuque)						
3.2.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.2.1.1	Substituição dos fasquios na zona da clarabóia.	m2	5,00	152,30 €	320,00 €	60,00 €	101,14
3.2.1.2	Substituição das argamassas de saibro na zona da clarabóia.	m2	5,00	43,99 €	60,00 €	30,00 €	14,70
3.2.1.3	Substituição dos estuques na zona da clarabóia.	m2	5,00	46,94 €	80,00 €	32,50 €	16,93
3.2.1.4	Substituição das orlas em estuques na zona da clarabóia.	ml	8,00	166,84 €	384,00 €	64,00 €	123,29
3.3.	Vidro						
3.3.0	- Fator solar do vidro não superior a 0,25; - Coeficiente de transmissão térmica mais adequado a situação, segundo os níveis de qualidade não superior a N1=3,30, N2=2,50, N3=2,00 e N4=0,5*3,30=1,65 W/(m2.C).						
3.3.1.	Substituição						
3.3.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.3.1.5	Substituição de vidros transparentes laminados 3+3 na clarabóia.						
	Vidro Trapezio V1 (area=0,2625 perimetro=2,6416)	m2	3,15	190,01 €	220,50 €	174,14 €	21,35
3.4.	Vedante, junções e juntas						
3.4.1.	Substituição total						
3.4.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.4.1.1	Substituição dos vedantes, junções e juntas na clarabóia.	ml	32,00	38,75 €	57,60 €	25,60 €	13,62
3.5.	Rufos						
3.5.1.	Substituição parcial						
3.5.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.5.1.1	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em L ligação clarabóia/cobertura.	ml	7,50	209,54 €	372,00 €	112,50 €	113,44
3.5.1.2	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em Z ligação clarabóia/coruchéu.	ml	6,00	163,29 €	273,00 €	54,00 €	99,30
3.5.1.4	Cumo com 30 cm de diametro	un	1,00	31,17 €	40,00 €	21,00 €	9,57
	Custo totais da intervenção.			2.772,38 €	4.541,04 €	1.537,30 €	

No quadro 40, apresenta-se o somatório dos valores de cada grupo de artigos sendo possível verificar que neste caso prático a clarabóia tem maior intervenção nos revestimentos, enchimentos e acabamentos. Neste caso verifica-se que maior é a ordem de grandeza do conjunto, mais próximo o valor médio se torna do valor mínimo.

Quadro 40 – Somatório dos grupos de artigos.

ART.	DESCRIÇÃO	Preço Max	Preço Med	Preço Min
AC	ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO			
1.	Localização:	40,00 €	31,69 €	24,00 €
CL	CLARABÓIAS			
1.	Trabalhos preparatórios	897,20 €	504,40 €	195,39 €
2.	Estrutura	1.229,74 €	836,09 €	542,57 €
3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos	2.374,10 €	1.400,19 €	775,34 €
	Custo total	4.541,04 €	2.772,38 €	1.537,30 €

Na figura 67, não se especificou os custos do artigo de acesso ao local de trabalho, visto este ter valores com uma ordem de grandeza muito inferior aos restantes grupos de artigos. Não se identifica o desvio padrão nessa figura visto que o somatório dos desvios padrão das tarefas traduziria uma ideia errada da variação dos custos. Através do valor médio podemos concluir que o maior conjunto de empresas tem os seus valores próximos do mínimo.

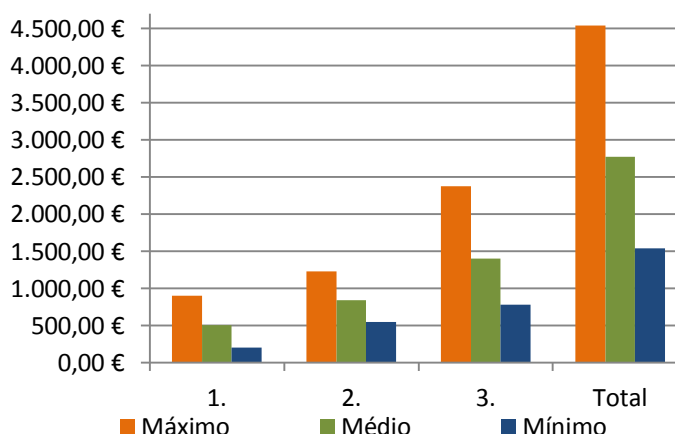


Fig. 67 - Somatório dos grupos de artigos.

Na figura 68, visualiza-se o resultado final da intervenção exterior da clarabóia, na qual podemos verificar que o revestimento exterior encontra-se reabilitado e mantém a estética de origem do elemento.



Fig. 68 – Resultado final intervenção no exterior da clarabóia. (3M2P)

6.5.2. CASO LARGO DO VIRIATO

A intervenção efetuada no Largo do Viriato que o autor apresenta, refere-se à reconstrução de uma clarabóia saliente que corresponde a solução de origem do edifício. Para tal é necessário verificar-se o estado dos apoios da estrutura da clarabóia com o pavimento do sótão, elaborar a estrutura em madeira da clarabóia e a estrutura em metal do coruchéu. No interior é necessário remover o tabique na base da antiga clarabóia e o revestimento é com placas de gesso cartonado com uma orla em estuque na base e no exterior o revestimento é com chapa de aço galvanizado. Este caso assemelha-se ao caso 4 do estudo.

Também é necessário remover parte da cobertura e alterar a sua estruturação, estas tarefas não são orçamentadas junto da reconstrução da clarabóia, pertencente a outro elemento.



Fig. 69 - Apresentação do caso prático Largo do Viriato. (3M2P)

Quadro 41 – Custos associados a intervenção do caso prático Largo do Viriato.

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
AC	ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO						
1.	Localização:						
1.1.	Cobertura acessível sem auxílio de equipamento						
1.1.1.	- No interior, sendo acessível no próprio edifício.		0,00				
1.2.	Cobertura acessível com auxílio de equipamento						
1.2.1.	- No interior, sendo acessível com andaime.	un	2,00	31,69 €	40,00 €	24,00 €	8,02
1.2.6.	- No exterior, sendo acessível com grua fixa e sem obstrução da via pública..	h	1,00	21,09 €	24,00 €	17,50 €	2,89
CL	CLARABÓIAS						
1.	Trabalhos preparatórios						
	Elaboração de documentação (desenhos técnicos), registo fotográfico e inspecção de elementos.						
1.1.3	Inspeção e identificação de todos os elementos degradados na clarabóia.	vg	1,00	111,94 €	150,00 €	77,76 €	30,68
1.2.	Remoção de elementos degradados						
1.2.2.	Remoção/demolição de elementos						
1.2.2.01	Remoção/demolição do estuque.	h	0,25	2,33 €	3,00 €	1,50 €	0,61
1.2.2.02	Remoção/demolição da argamassa.	h	0,25	2,33 €	3,00 €	1,50 €	0,61
1.2.2.03	Remoção/demolição do fasquio.	h	0,25	2,67 €	3,00 €	1,50 €	0,61
1.2.2.11	Remoção/demolição das madeiras.	h	0,20	2,13 €	2,40 €	1,20 €	0,48
1.3.	Transporte						
1.3.1.	Transporte e armazenamento em estaleiro para posterior recolocação no local de original.						
	Transporte e armazenamento de todos os elementos da clarabóia para estaleiro localizado em obra, para posterior recolocação.	vg	1,00	106,00 €	156,00 €	30,00 €	60,81
1.3.2.	Transporte e tratamento de material não utilizado.						
1.3.2.2	Tratamento e entrega a empresa de gestão de resíduos.	m3	2,00	70,95 €	120,00 €	24,00 €	42,34
2.	Estrutura						
2.1.	Elementos em Madeira - Caixilharia / Base						
2.1.1.	Substituição						
	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.1.3.						
2.1.1.4	Substituição total dos elementos em Madeira de Pinho na estrutura. (0,295 m3)	vg	1,00	400,44 €	471,84 €	331,76 €	75,29
2.1.2.	Reforço						
2.1.2.0	Não inclui qualquer tratamento sendo tratado na ficha CL.2.1.3.						
2.1.2.1	Reforço de elementos em Madeira de Pinho com material idêntico ao existente. (0,041 m3)	vg	1,00	69,72 €	102,50 €	52,28 €	22,52
2.1.3.	Tratamento						
2.1.3.1	Tratamento da estrutura em madeira com produtos xilófagos.	m2	10,00	109,31 €	150,00 €	60,00 €	35,35

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado						
2.2.1.	Reparação de estrutura - Caixilharia / Coruchéu (Ø 160 mm)						
	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2. e CL.2.2.3.						
2.2.1.0							
2.2.1.5	Substituição da totalidade dos elementos em ferro galvanizado. (79,86 kg)	kg	79,86	409,23 €	724,49 €	239,58 €	199,87
2.2.4.	Tratamento						
2.2.4.1	Decapagem e metalização, para posterior tratamento e pintura.	m2	2,50	39,56 €	60,00 €	29,85 €	12,71
2.2.4.2	Tratamento da estrutura em serralharia com produtos anticorrosivo.	m2	2,50	39,51 €	70,00 €	20,00 €	21,18
2.2.4.3	Tratamento da estrutura em serralharia com pintura de proteção.	m2	2,50	33,06 €	70,00 €	17,50 €	20,48
2.4.	Apoios da estrutura da clarabóia a cobertura ou pavimento						
2.4.1.	Substituição parcial						
	Não inclui a remoção de elementos degradados nem qualquer tratamento, tarefas realizadas nas fichas CL.1.2., CL.2.1.3. e CL.2.2.3.						
2.4.1.0							
2.4.1.1	Substituição dos elementos degradados nos apoios em madeira. (0,2 m3)	vg	1,00	400,32 €	500,00 €	255,00 €	105,15
3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos						
3.1.	Revestimento exterior						
3.1.1.	Substituição parcial						
	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.1.1.0							
3.1.1.2	Substituição dos revestimentos metálicos na zona exterior da clarabóia, chapa de aço galvanizado de 0,06 mm. (ver anexo)	m2	6,30	255,54 €	378,00 €	157,50 €	98,48
3.2.	Revestimento interior						
3.2.1.	Recuperação / substituição parcial (Fasquio, argamassa de saibro e estuque)						
	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.2.1.0							
3.2.1.4	Substituição das orlas em estuques na zona da clarabóia.	ml	13,00	271,11 €	624,00 €	104,00 €	200,35
3.2.2.	Substituição total (placas de gesso cartonado)						
	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.2.2.0							
3.2.2.1	Colocação de placas de gesso cartonado no revestimento interior.	m2	11,00	173,98 €	247,50 €	105,60 €	53,81
3.3.	Vidro						
	- Fator solar do vidro não superior a 0,25; - Coeficiente de transmissão térmica mais adequado						
3.3.0	a situação, segundo os níveis de qualidade não superior a N1=3,30, N2=2,50, N3=2,00 e N4=0,5*3,30=1,65 W/(m2.C).						

ART.	DESCRIÇÃO	Und	Quant	Preço Med	Preço Max	Preço Min	Desvio Padrão
3.3.1.	Substituição						
3.3.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.3.1.5	Substituição de vidros transparentes laminados 3+3 na clarabóia.						
	Vidro Trapezio V1 (area=0,2625 perimetro=2,6416)	m2	3,15	190,01 €	220,50 €	174,14 €	21,35
	Vidro Rectangular V4 (area=0,1196 perimetro=1,4400)	m2	1,45	82,39 €	101,50 €	72,50 €	13,13
3.4.	Vedante, junções e juntas						
3.4.1.	Substituição total						
3.4.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.4.1.1	Substituição dos vedantes, junções e juntas na clarabóia.	ml	49,00	59,34 €	88,20 €	39,20 €	20,86
3.5.	Rufos						
3.5.1.	Substituição parcial						
3.5.1.0	Não inclui a remoção de elementos degradados, tarefa realizada na ficha CL.1.2.						
3.5.1.1	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em L ligação clarabóia/cobertura.	ml	7,50	209,54 €	372,00 €	112,50 €	113,44
3.5.1.2	Substituição de rufos na zona da clarabóia. Perfil em Z ligação clarabóia/coruchéu.	ml	6,00	163,29 €	273,00 €	54,00 €	99,30
3.5.1.4	Cumo com 30 cm de diametro	un	1,00	31,17 €	40,00 €	21,00 €	9,57
Custo totais da intervenção.				3.288,65 €	4.994,93 €	2.025,37 €	

No quadro 42, realizou-se a mesma análise que no caso anterior sendo possível verificar que neste caso prático a clarabóia tem maior intervenção na estrutura segundo os custos médios e mínimos e maior intervenção nos revestimentos, enchimentos e acabamentos segundo os custos máximos. A necessidade de intervenção na estrutura da clarabóia aumentou os seus custos e aproximou-se dos valores dos revestimentos, enchimentos e acabamentos. Comparando com o caso anterior e sendo o tipo de intervenção semelhante em ambos os casos, verificamos que os valores do grupo dos revestimentos, enchimentos e acabamentos têm valores aproximados.

Quadro 42 – Somatório dos grupos de artigos.

ART.	DESCRIÇÃO	Preço Max	Preço Med	Preço Min
AC	ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO			
1.	Localização:	64,00 €	52,78 €	41,50 €
CL	CLARABÓIAS			
1.	Trabalhos preparatórios	437,40 €	298,34 €	137,46 €
2.	Estrutura	2.148,83 €	1.501,16 €	1.005,97 €
3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos	2.344,70 €	1.436,37 €	840,44 €
	Custo total	4.994,93 €	3.288,65 €	2.025,37 €

Na figura 70, pelas mesmas razões anteriormente descritas, não se especificou os custos do artigo de acesso ao local de trabalho, visto este ter valores com uma ordem de grandeza muito inferior aos

restantes grupos de artigos. Não se identifica o desvio padrão nessa figura visto que o somatório dos desvios padrão das tarefas traduziria uma ideia errada da variação dos custos. Através do valor médio podemos concluir que o maior conjunto de empresas tem os seus valores próximos do mínimo.

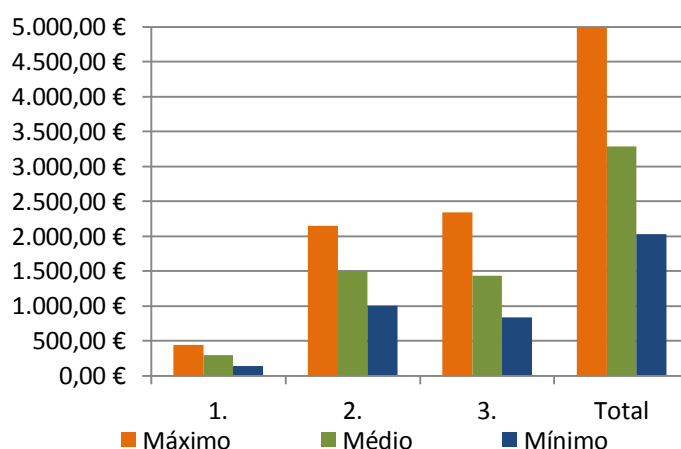


Fig. 70 - Somatório dos grupos de artigos.

Na figura 71, visualiza-se o resultado final da intervenção interior da clarabóia, na qual podemos verificar que a clarabóia tem o mesmo aspeto e mantém a estética de origem das clarabóias tradicionais.



Fig. 71 - Resultado final intervenção no interior da clarabóia. (3M2P)

6.5.3. CONCLUSÃO DOS CASOS PRÁTICOS.

Os valores máximos, mínimos e médios apresentados na base de dados e obtidos para os casos práticos orientam para uma estimativa dos custos praticados pelo mercado atual na reabilitação das clarabóias. Estes custos permitem que as empresas comparem os seus orçamentos com uma estimativa, concluindo qual a sua posição perante o mercado. Os valores apresentam uma diferença de 2 ou 3 vezes maiores entre os valores extremos, essa diferença é elevada.

É necessário ter em conta que os trabalhos preparatórios e o acesso ao local de trabalho, nos casos apresentados e no decorrer de uma obra, potencialmente encontram-se diluídos pelas várias tarefas ou orçamentadas em artigos próprios que englobem todos os trabalhos dessa natureza. Por exemplo, o caso da remoção de elementos pode estar já implícito na demolição dos elementos no início da obra.

7

CONCLUSÕES

7.1. INTRODUÇÃO

A diferença de valores entre as empresas, deve-se ao facto de que a maior parte das tarefas são complexas ao definirem-se os trabalhos que envolvem, sendo que as empresas provavelmente não estipulam a mesma quantidade de mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários. Assim quando são comparados os seus custos existirem divergências. Para estes casos as empresas têm por hábito recorrer as próprias experiências e basearem os custos em outras situações parecidas. Por vezes os valores atribuídos não correspondem ao que realmente custa a intervenção. De modo a evitar esses erros é necessário que as empresas possuam uma amostra suficiente de casos semelhantes que permitem compará-las.

7.2. RESULTADOS DA BASE DE DADOS

Podemos concluir que o uso da grua fixa é a solução mais económica, mas este facto deve-se à grua ter um custo mais diluído no resto da obra do que os restantes equipamentos, sendo uma solução ideal para obras que possuam espaço que permitem a instalação de grua. Em casos pontuais e de curto período de tempo, o uso de camião grua apresenta ser a solução mais rentável, seja para situações de manobra e/ou carregamento de material ou até mesmo para situações de elevar a mão-de-obra para inspecionar o exterior dos elementos pertencentes à cobertura. O uso de andaime no exterior tem o custo condicionado pela altura que o edifício possua, este equipamento é de bom uso quando se implementa a sua utilização em simultâneo com outras tarefas realizadas em obra, permitindo diluir o seu custo por essas várias tarefas.

Comparando dois meios de se efetuar a tarefa de inspecionar um elemento podemos concluir que a evolução das novas tecnologias vem ajudando cada vez mais, mas tem que ser bem pensado e planeado para não ficar mais dispendioso que os métodos tradicionais. Podemos também concluir que mais elaborada é a clarabóia mais tempo requer, logo os custos também aumentam.

A remoção dos elementos exteriores tem custos acrescidos devido a realizarem-se trabalhos em altura colocando em risco os trabalhadores. Para tentar reduzir o risco é conveniente realizar as tarefas com um ritmo adequado às condições e claro utilizar os equipamentos de proteção individual. A forma de manter o rendimento da obra é colocar mais mão-de-obra a realizar a tarefa.

Nas obras de reabilitação é muitas vezes complicado ter um local em obra que serve de estaleiro, sendo necessário efetuar o transporte dos materiais e equipamentos fundamentais para realizar as

tarefas. O ideal é a empresa possuir meios rodoviários próprios que permite realizar os transportes e assim poderem apresentar custos mais competitivos.

Os elementos estruturais em madeira são os casos mais incertos da reabilitação da clarabóia e as empresas tem dificuldades em apresentar os custos reais que a intervenção implica, sendo que este elemento encontra-se oculto na clarabóia e torna difícil determinar o nível de desagregação do elemento. As intervenções nos elementos estruturais têm grandes riscos pois podem desmoronar.

As estruturas do coruchéu e os ornamentos têm a vantagem de serem removidas da clarabóia e reparados em estaleiro, baixando os riscos de queda em altura. Na maioria dos casos estes elementos encontram-se em mau estado de conservação por não ter sido aplicado as devidas proteções no elemento e produtos anticorrosivos, sendo necessário a sua total recuperação ou reprodução.

Os lanternins têm uma função importante na clarabóia, que é permitir a ventilação, impedindo assim que ocorra condensação nos elementos que posteriormente degradam-se devido às infiltrações de água. Esse elemento é incerto pois depende do caso de já existir e de estar dimensionado para as condições regulamentares, existindo uma diversidade entre os custos aplicados para os casos.

Os revestimentos exteriores são de grande importância pois estes impedem a infiltração de água, as soluções mais antigas são mais económicas, mas a durabilidade é menor. As soluções usadas nos processos de reabilitação têm custos mais elevados, mas possuem maior durabilidade que tornam estas soluções melhores que as anteriores.

O revestimento interior tradicional tem custos maiores do que as soluções novas aplicadas, estas permitem terem o mesmo aspeto mas a um menor custo. A mão-de-obra e técnicas tradicionais têm vindo a desaparecer, sendo complicado a sua reprodução e aumentando os seus custos.

Os vidros deveriam ser as tarefas com menos diferença de custos, mas devido a este estar condicionado pelas normas que regularizam o fator solar e coeficiente de transmissão térmica os custos apresentados pelas empresas divergem. No pedido às empresas apresentou-se os vários níveis de qualidade, mas não se especificou qual usar. Por isso não se sabe se todas as empresas cumpriram o mesmo nível, e este é um fator importante do vidro pois é necessário permitir conforto na habitação.

Os custos dos vedantes, junções e juntas corresponde a uma minúscula percentagem dos custos da clarabóia, mas têm uma das maiores funções e das mais importantes que é impermeabilizarem a ligação entre os vidros e a estrutura metálica.

Os rufos têm um custo considerável na clarabóia e têm a mesma importância que os vedantes, junções e juntas. Estes impermeabilizam as ligações dos elementos exteriores da clarabóia impedindo infiltrações no interior, se as ligações entre os elementos forem mal executadas a clarabóia degrada-se. Sendo que estas tarefas são primordiais para a durabilidade da clarabóia.

Devido à complexidade da reabilitação em relação a construção nova, pode dizer-se que é complicado conseguir atribuir os devidos valores às possíveis tarefas. Este facto reflete-se nos elevados valores dos desvios padrão obtidos nas diferentes tarefas e deve-se a diferença de custos apresentados pelas empresas.

7.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Para evitar os elevados valores de desvios padrão é necessário analisar individualmente os custos atribuídos às tarefas, questionando as empresas sobre os orçamentos que forneceram. Para tal, o ideal, numa primeira fase, seria entregar e apresentar pessoalmente o pedido de orçamento as empresas,

explicando o que pretende nas tarefas elementares. Numa fase posterior e reunindo com as empresas, esclareciam-se os custos que apresentassem valores diferentes das restantes empresas. Assim, seria possível esclarecer e diminuir os desvios padrão das tarefas orçamentadas.

De modo a ajudar o sector da construção e a permitir tornar as obras de reabilitação mais viáveis nos seus custos, seria necessário desenvolver uma base de dados que abrangesse todo o edifício e as suas possíveis intervenções. Para tal, desenvolver-se-ia em dissertações como esta que aqui foi apresentada, para os restantes elementos do edifício, permitindo assim quantificar de um modo geral os custos de intervenção de reabilitação dos edifícios.

BIBLIOGRAFIA

3M2P - Empresa 3M2P - Construção e Reabilitação de Edifícios, Lda.

Bezelga, Artur Adriano Alves - Edifícios de habitação caracterização e estimação técnico-económica. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1984. 004-300-00864-3-3

Braga, Manuel Botelho Moreira - Métodos de estimação de custos de reabilitação de edifícios de habitação. Consult. em 23-02-2013. Disponível em WWW: <http://www.cmade.ubi.pt/pdf/a_national_conferences/Metodologia%20de%20Diagn%C3%B3stico%20Exigencial%20Aplicada%20C3%A0%20Reabilita%C3%A7%C3%A3o%20de%20Edif%C3%ADcios%20de%20Habita%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

Carvalho, Pedro Miguel da Silva - Análise de preços de propostas de concursos, com base na desagregação de trabalhos ProNIC. Dissertação (Mestrado)-FEUP, Porto, 2011. Disponível em WWW: <<http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/61448>>.

Fonseca, M Santos - Curso sobre regras de medição na construção. Lisboa: LNEC, 1997. 978-972-49-1739-8

Freitas, Vasco Peixoto - Manual de apoio ao projecto de reabilitação de edifícios antigos. Porto: Ordem dos Engenheiros da Região Norte, 2012. 978-972-99918-7-5

INCI - 73.ª Conferência do Euroconstruct. Londres: Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P., 2012. Consult. em 19-02-2013. Disponível em WWW: <http://www.inci.pt/portugues/inci/estudosrelatoriossectoriais/estudosrelatorios%20sectoriais/euroconstruct_73.pdf>.

INE - Estatísticas da Construção e Habitação 2011. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2012. Consult. em 19-02-2013. Disponível em WWW: <http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes>.

Lanzinha, JC; Freitas, VP; Castro Gomes, JP - Metodologias de diagnóstico e intervenção na reabilitação de edifícios. Congresso Construção 2001, IST, Lisboa, Portugal. (2001). Disponível em WWW: <http://www.cmade.ubi.pt/pdf/a_national_conferences/Artigo%20reabilita%C3%A7%C3%A3o%20condensado%20010713.pdf>.

Lanzinha, João Carlos Gonçalves; de Freitas, Vasco Peixoto; de Castro Gomes, João Paulo - Metodologia de Diagnóstico Exigencial Aplicada à Reabilitação de Edifícios de Habitação. 1º Encontro Nacional sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios-PATORREB2003, FEUP, Porto, Portugal. (2003). Disponível em WWW: <http://www.cmade.ubi.pt/pdf/a_national_conferences/Metodologia%20de%20Diagn%C3%B3stico%20Exigencial%20Aplicada%20C3%A0%20Reabilita%C3%A7%C3%A3o%20de%20Edif%C3%ADcios%20de%20Habita%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

Manso, Armando da Costa; Fonseca, Manuel dos Santos; Espada, J. Carvalho - Informação sobre custos fichas de rendimentos actualização Dez 2007. Lisboa: LNEC, 2008. 978-972-49-2153-2

Marco, Daniel; Haas, D; Willemin, C; Edelman, P - MER HABITAT: méthode de diagnostic des dégradations, des désordres et des manques et d'évaluation des coûts de remise en état des bâtiments d'habitation. Granges, Suíça: Office fédéral du logement OFL, 1996.

- Monteiro, Miguel - Classificação da informação na indústria da construção. 1998. Dissertação (Mestrado)-FEUP, Porto, 1998.
- Moreira, Rui - Falta de investimento público pode adiar reabilitação urbana no Porto. *Jornal de Notícias, Porto, Portugal*. (2012). Disponível em WWW: <http://www.jn.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Porto&Concelho=Porto&Option=Interior&content_id=2781642&page=-1>.
- Nunes, António Jorge - Reabilitação excepcional de edifícios caracterização e estimação técnico-económica. Dissertação (Mestrado)-FEUP, Porto, 1995. Disponível em WWW: <http://eos.fe.up.pt:1801/webclient/DeliveryManager?custom_att_2=simple_viewer&metadata_request=false&pid=2680>.
- Oliveira, Ernesto Veiga; Galhano, Fernando - Arquitectura tradicional portuguesa. Lisboa: Dom Quixote, 2003. 972-20-2397-7
- Pires, Juliana Sofia Lopes - Metodologia de reabilitação de clarabóias antigas no Centro Histórico do Porto. Dissertação (Mestrado)-FEUP, Porto, 2009. Disponível em WWW: <http://eos.fe.up.pt:1801/webclient/DeliveryManager?custom_att_2=simple_viewer&metadata_request=false&pid=52120>.
- Ravara, A. - 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação. Lisboa: LNEC, 1985. 972-752-059-6
- Sá, Joana Vieira Pinto Doureiro - Proposta de uma estrutura de custos na reabilitação de edifícios antigos análise de casos. Dissertação (Mestrado)-FEUP, Porto, 2011. Disponível em WWW: <http://digitool.fe.up.pt:1801/webclient/DeliveryManager?custom_att_2=simple_viewer&metadata_request=false&pid=239071>.
- Santos, Fernando - Reconstruir um país de ruínas. *Jornal de Notícias, Porto, Portugal*. (2012). Disponível em WWW: <http://www.jn.pt/paginainicial/interior.aspx?content_id=2730097&page=-1>.
- Summavielle, Elísio; Passos, José Manuel da Silva - Carta de Cracóvia 2000: princípios para a conservação e restauro do património construído. *Monumentos*. n.º 16 (2002). p. 143-145. 0872-8747
- www01 - Batiprix. Consult. em 15-02-2013. Disponível em WWW: <<http://www.batiprix.com/>>.
- www02 - Carlos Silva Consult. em 30-04-2013. Disponível em WWW: <<http://www.flickr.com/photos/21285306@N00/5900765000/>>.
- www03 - Gerador de preços. CYPE Ingenieros, S.A.. Consult. em 15-05-2013. Disponível em WWW: <<http://www.cype.pt/>>.
- www04 - Porto Vivo Sociedade de Reabilitação Urbana. Consult. em 27-05-2013. Disponível em WWW: <http://www.portovivosru.pt/lista_bolsa.php?tipo=2>.
- www05 - GECORPA. Consult. em 27-05-2013. Disponível em WWW: <<http://www.gecorpa.pt/associados.aspx?id=2&idc=33&area=III+-+Execu%C3%A7%C3%A3o+dos+trabalhos%2c+Empreiteiros+e+Subempreiteiros>>.

A

ANEXOS

Anexo 1. FORMATO PAPEL

A.2. ESTRUTURA DESENVOLVIDA PELO AUTOR

A.4. DESENHOS TÉCNICOS

A.7. LISTA DE EMPRESAS CONSULTADAS

Anexo 2. FORMATO CD-ROM

A.1. ESTRUTURAS DE CUSTOS

A.2. ESTRUTURA DESENVOLVIDA PELO AUTOR

A.3. CADERNO DE ENCARGOS

A.4. DESENHOS TÉCNICOS

A.5. MAPA DE TAREFAS E QUANTIDADES

A.6. MEDIÇÕES

A.7. LISTA DE EMPRESAS CONSULTADAS

A.8. BASE DE DADOS E TRATAMENTO DOS ORÇAMENTOS

A.2. ESTRUTURA DESENVOLVIDA PELO AUTOR

E. ENVOLVENTE EXTERIOR	
E. FU.	FUNDAÇÕES
E. FU. 1.	Trabalhos preparatórios
E. FU. 1.1.	Movimentos de terras
E. FU. 1.2.	Ensaio
E. FU. 2.	Estrutura e funcionamento
E. FU. 2.1.	Fundações diretas
E. FU. 2.2.	Fundações indiretas
E. PA.	PAREDES EXTERIORES
E. PA. 1.	Trabalhos preparatórios
E. PA. 1.1.	Remover elementos desagregados
E. PA. 1.2.	Limpar elementos
E. PA. 2.	Estrutura
E. PA. 2.1.	Elemento de meiação (pedra)
E. PA. 2.2.	Elemento em alvenaria
E. PA. 2.3.	Elemento em tabique
E. PA. 3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
E. PA. 3.1.	Isolamentos e impermeabilizações
E. PA. 3.2.	Emboço e reboco
E. PA. 3.3.	Acabamento
E. PA. 3.4.	Azulejo
E. PA. 3.5.	Granito
E. PA. 3.6.	Pintura
E. PA. 4.	Elementos singulares de paredes
E. PA. 4.1.	Óculos, fretas e postigos
E. PA. 4.2.	Cachorros ou mísulas
E. PA. 4.3.	Cornijas
E. PA. 4.4.	Varandas ou sacadas
E. PA. 4.5.	Platibandas
E. PA. 4.6.	Soleiras
E. PO.	PORTAS E PORTÕES
E. PO. 1.	Trabalhos preparatórios
E. PO. 1.1.	Desmontagem
E. PO. 1.2.	Limpeza de elemento de carpintaria
E. PO. 1.3.	Limpeza de elemento de serralharia
E. PO. 2.	Estrutura e funcionamento
E. PO. 2.1.	Elementos de madeira
E. PO. 2.2.	Elementos metálicos (serralharia)
E. PO. 3.	Elementos complementares
E. PO. 3.1.	Junta aro/vão
E. PO. 3.2.	Vidro
E. PO. 3.3.	Ferragens
E. PO. 3.4.	Acessório
E. JA.	JANELAS
E. JA. 1.	Trabalhos preparatórios
E. JA. 1.1.	Desmontagem
E. JA. 1.2.	Limpeza de elemento de carpintaria
E. JA. 2.	Estrutura e funcionamento
E. JA. 2.1.	Janelas de peito e de sagrada de batente
E. JA. 2.2.	Janelas de peito de Guilhotina
E. JA. 3.	Elementos complementares
E. JA. 3.1.	Junta aro/vão
E. JA. 3.2.	Vidro
E. JA. 3.3.	Ferragens
E. JA. 3.4.	Acessório

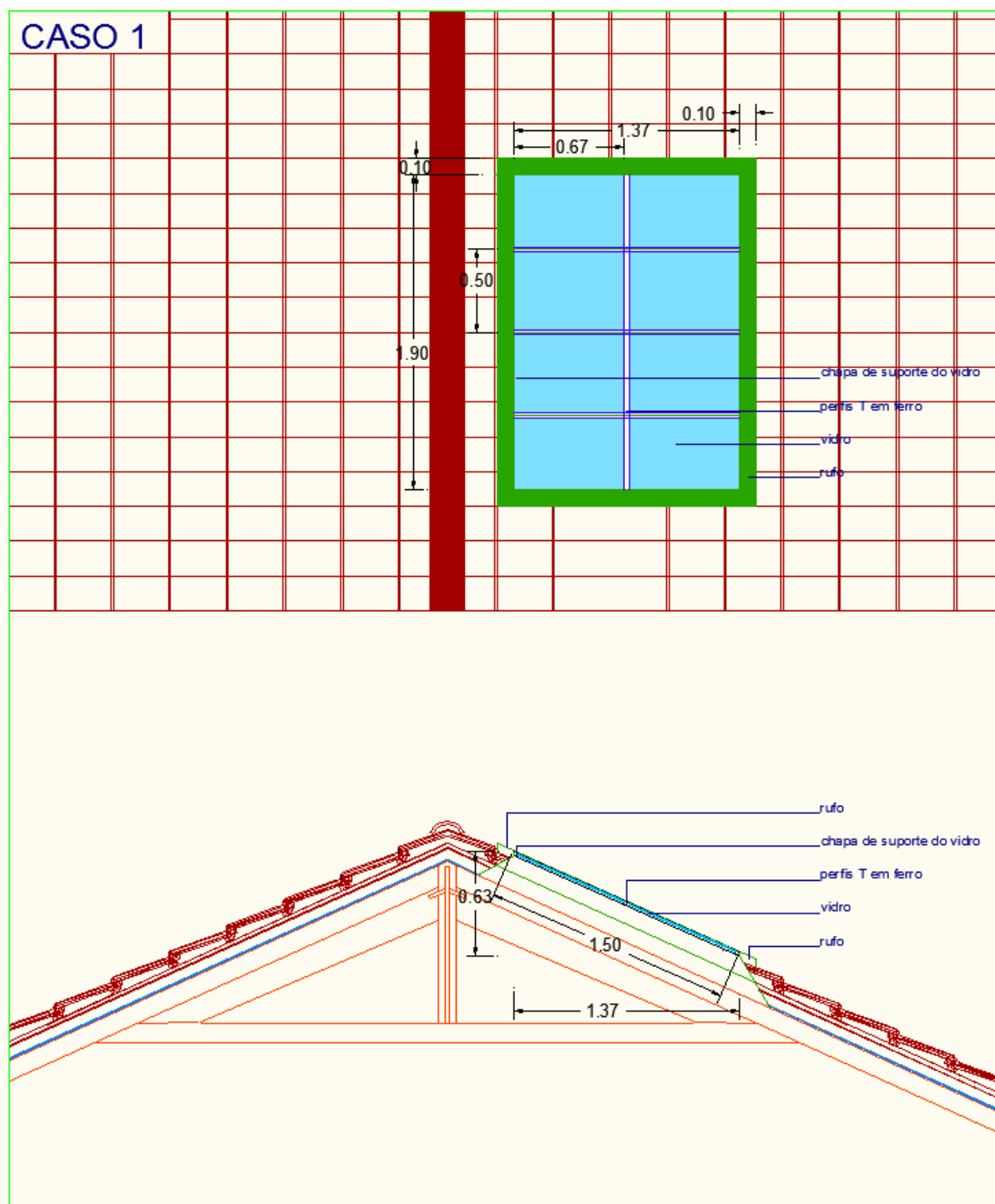
E. CO.	COBERTURAS
E. CO. 1.	Trabalhos preparatórios
E. CO. 1.1.	Desmontagem
E. CO. 1.2.	Remoção de elementos degradados
E. CO. 1.3.	Limpeza
E. CO. 2.	Estrutura
E. CO. 2.1.	Estrutura principal (Asnas, Linha, Perna, Pendural e acessórios de fixação)
E. CO. 2.2.	Estrutura secundária (Madre, Vara, Forro, Ripa, contra-ripa e acessórios de fixação)
E. CO. 3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
E. CO. 3.1.	Isolamentos e impermeabilizações
E. CO. 3.2.	Telha cerâmica
E. CO. 3.3.	Fasquio, argamassa e estuque
E. CO. 4.	Elementos singulares na zona da cobertura
E. CO. 4.1.	Algerozes
E. CO. 4.2.	Beirados
E. CO. 4.3.	Caleiras
E. CO. 4.4.	Gárgulas
E. CO. 4.5.	Corpos Salientes
E. CO. 4.6.	Capeamento de muretes e platibandas
E. CO. 4.7.	Chaminés
E. CL.	CLARABÓIAS
E. CL. 1.	Trabalhos preparatórios
E. CL. 1.1.	Elaboração de documentação
E. CL. 1.2.	Remoção de elementos degradados
E. CL. 1.3.	Transporte
E. CL. 1.4.	Limpeza geral da clarabóia
E. CL. 2.	Estrutura
E. CL. 2.1.	Elementos em Madeira
E. CL. 2.2.	Serralharia - Elementos em ferro galvanizado
E. CL. 2.3.	Fixações da estrutura
E. CL. 2.4.	Apoios da estrutura a cobertura ou pavimento
E. CL. 2.5.	Lanternins (ventilação)
E. CL. 3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
E. CL. 3.1.	Revestimento exterior
E. CL. 3.2.	Revestimento interior
E. CL. 3.3.	Vidro
E. CL. 3.4.	Vedante, junções e juntas
E. CL. 3.5.	Rufos
I.	ELEMENTOS INTERIORES
I. PA.	PAREDES INTERIORES
I. PA. 1.	Trabalhos preparatórios
I. PA. 1.1.	Remover elementos desagregados
I. PA. 1.2.	Limpar elementos
I. PA. 2.	Estrutura
I. PA. 2.1.	Elemento em alvenaria
I. PA. 2.2.	Elemento em tabique
I. PA. 3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I. PA. 3.1.	Isolamentos e impermeabilizações
I. PA. 3.2.	Emboço e reboco de argamassa de cimento, cal e areia,
I. PA. 3.3.	Acabamento estanhado.
I. PA. 3.4.	Azulejo
I. PA. 3.5.	Granito
I. PA. 3.6.	Pintura
I. PA. 3.7.	Rodapés, lambrins e Sancas

I. PO.	PORTAS E PORTADAS
I. PO. 1.	Trabalhos preparatórios
I. PO. 1.1.	Desmontagem
I. PO. 1.2.	Limpeza de elemento de carpintaria
I. PO. 1.3.	Limpeza de elemento de serralharia
I. PO. 2.	Estrutura e funcionamento
I. PO. 2.1.	Elementos de madeira
I. PO. 3.	Elementos complementares
I. PO. 3.1.	Junta aro/vão
I. PO. 3.2.	Vidro
I. PO. 3.3.	Ferragens
I. PO. 3.4.	Acessório
I. JA.	JANELAS
I. JA. 1.	Trabalhos preparatórios
I. JA. 1.1.	Desmontagem
I. JA. 1.2.	Limpeza de elemento de carpintaria
I. JA. 2.	Estrutura e funcionamento
I. JA. 2.1.	Janelas de peito de Guilhotina
I. JA. 3.	Elementos complementares
I. JA. 3.1.	Junta aro/vão
I. JA. 3.2.	Vidro
I. JA. 3.3.	Ferragens
I. JA. 3.4.	Acessório
I. ES.	ESCADAS
I. ES. 1.	Trabalhos preparatórios
I. ES. 1.1.	Remoção de elementos degradados
I. ES. 1.2.	Limpeza
I. ES. 2.	Estrutura
I. ES. 2.1.	Apoios estruturais
I. ES. 2.2.	Perna
I. ES. 3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I. ES. 3.1.	Espelho e esquadro
I. ES. 3.2.	Guarda e corrimão
I. EH.	ELEMENTOS HORIZONTAIS
I. EH. 1.	Trabalhos preparatórios
I. EH. 1.1.	Remoção de elementos degradados
I. EH. 1.2.	Limpeza
I. EH. 2.	Estrutura
I. EH. 2.1.	Vigas e tarugos
I. EH. 3.	Revestimentos, enchimentos e acabamentos
I. EH. 3.1.	PAVIMENTOS
I. EH. 3.1.1.	Calço
I. EH. 3.1.2.	Soalho
I. EH. 3.2.	TECTOS
I. EH. 3.2.1.	Barrote
I. EH. 3.2.2.	Fasquio, argamassa e estuque
I. IN.	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
I. IN. 1.	Trabalhos preparatórios
I. IN. 1.1.	Ensaio
I. IN. 1.2.	Limpeza
I. IN. 1.3.	Desinfecção
I. IN. 2.	Estrutura
I. IN. 2.1.	Tubagens
I. IN. 2.2.	Ligações
I. IN. 3.	Enchimentos e acabamentos
I. IN. 3.1.	Elementos e acessórios de ligação
I. IN. 3.2.	Elementos e acessórios de entrada e saída

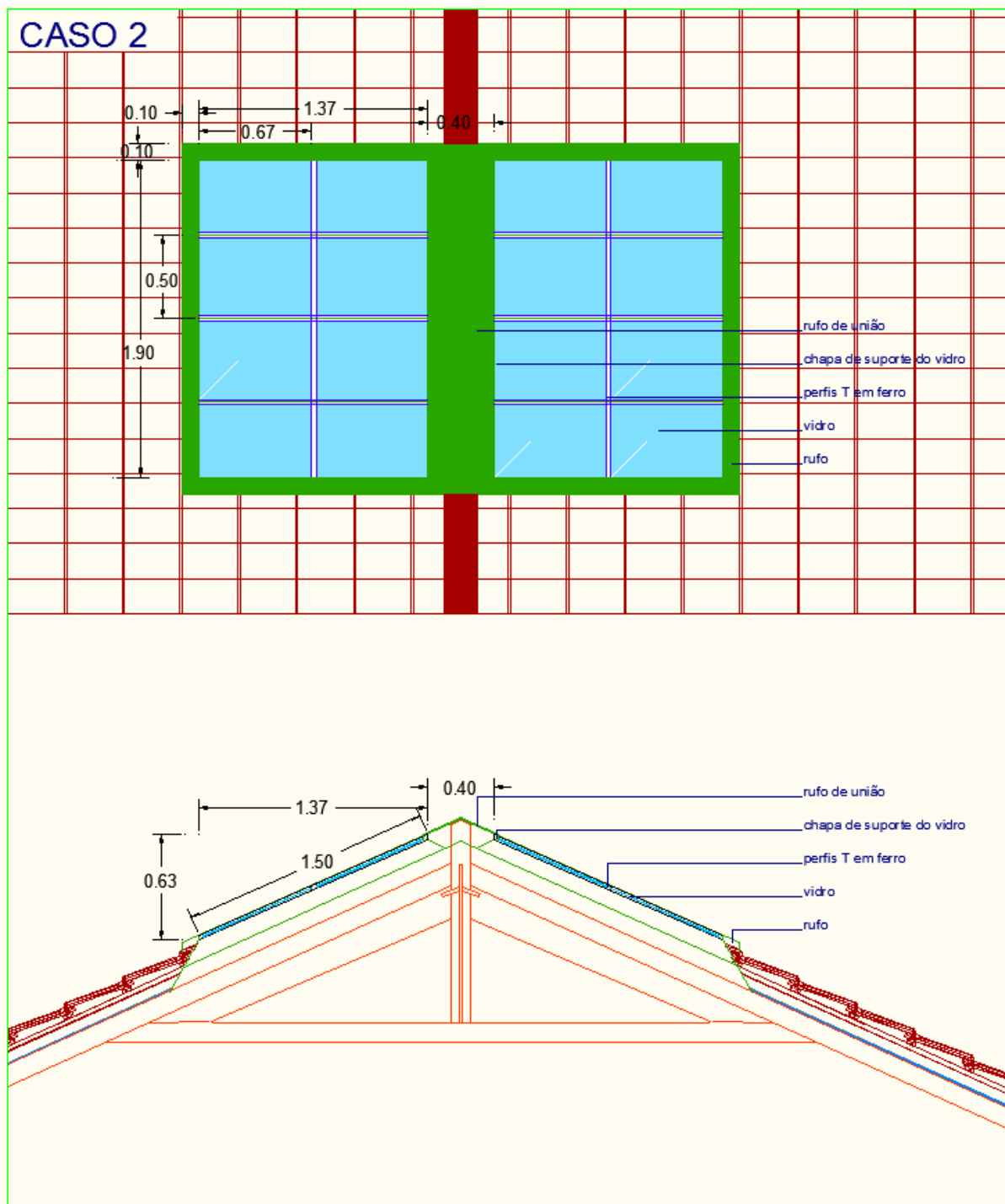
I.	AE.	ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO FIXO E MOVEL
I.	AE. 1.	Trabalhos preparatórios
I.	AE. 1.1.	Desmontagem
I.	AE. 1.2.	Limpeza
I.	AE. 1.3.	Ensaios
I.	AE. 2.	Estrutura e funcionamento
I.	AE. 2.1.	Mobiliário
I.	AE. 2.2.	Equipamentos

A.4. DESENHOS TÉCNICOS

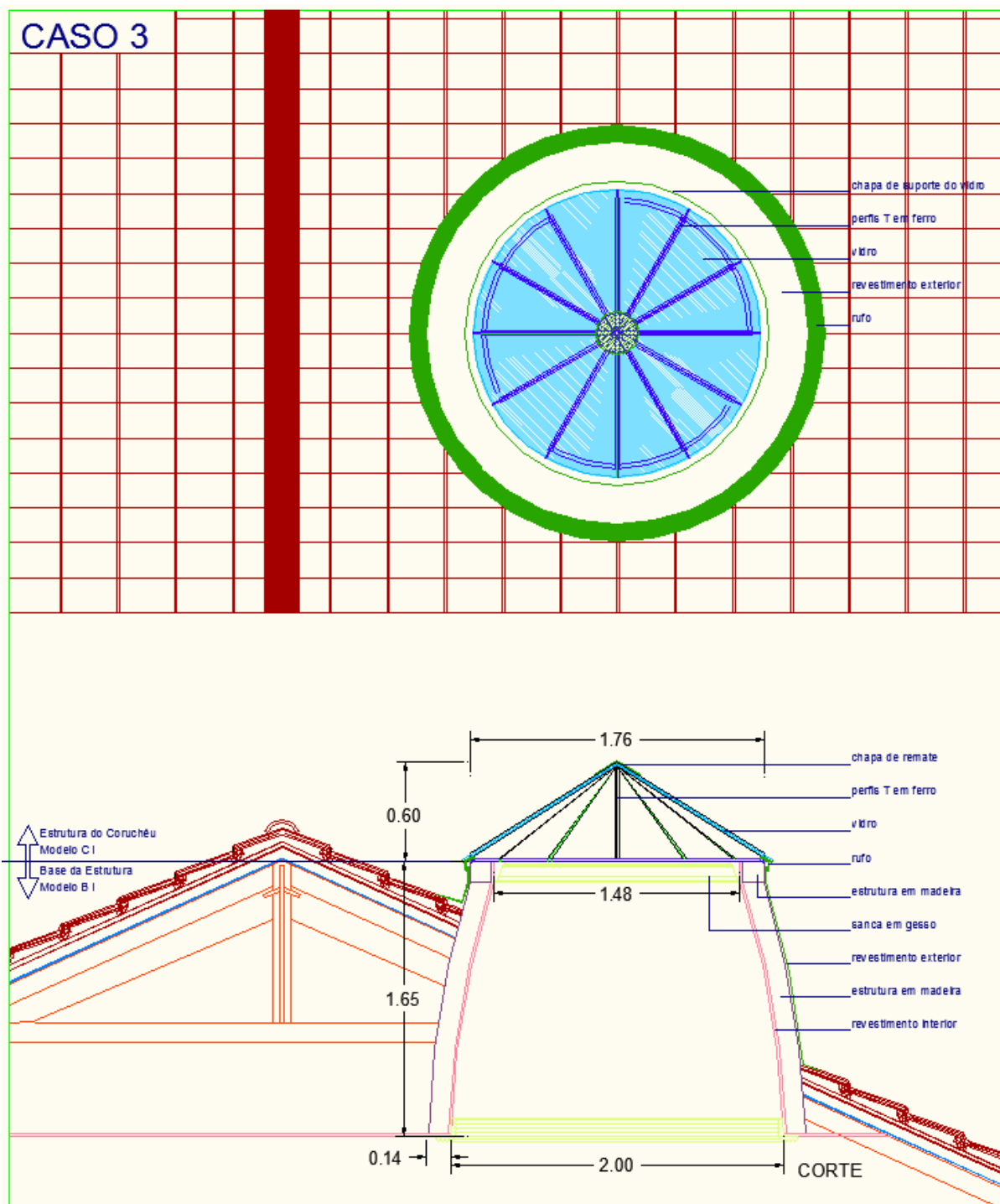
A.4.1. CASO 1: CLARABÓIA RASANTE DE UMA ÁGUA;



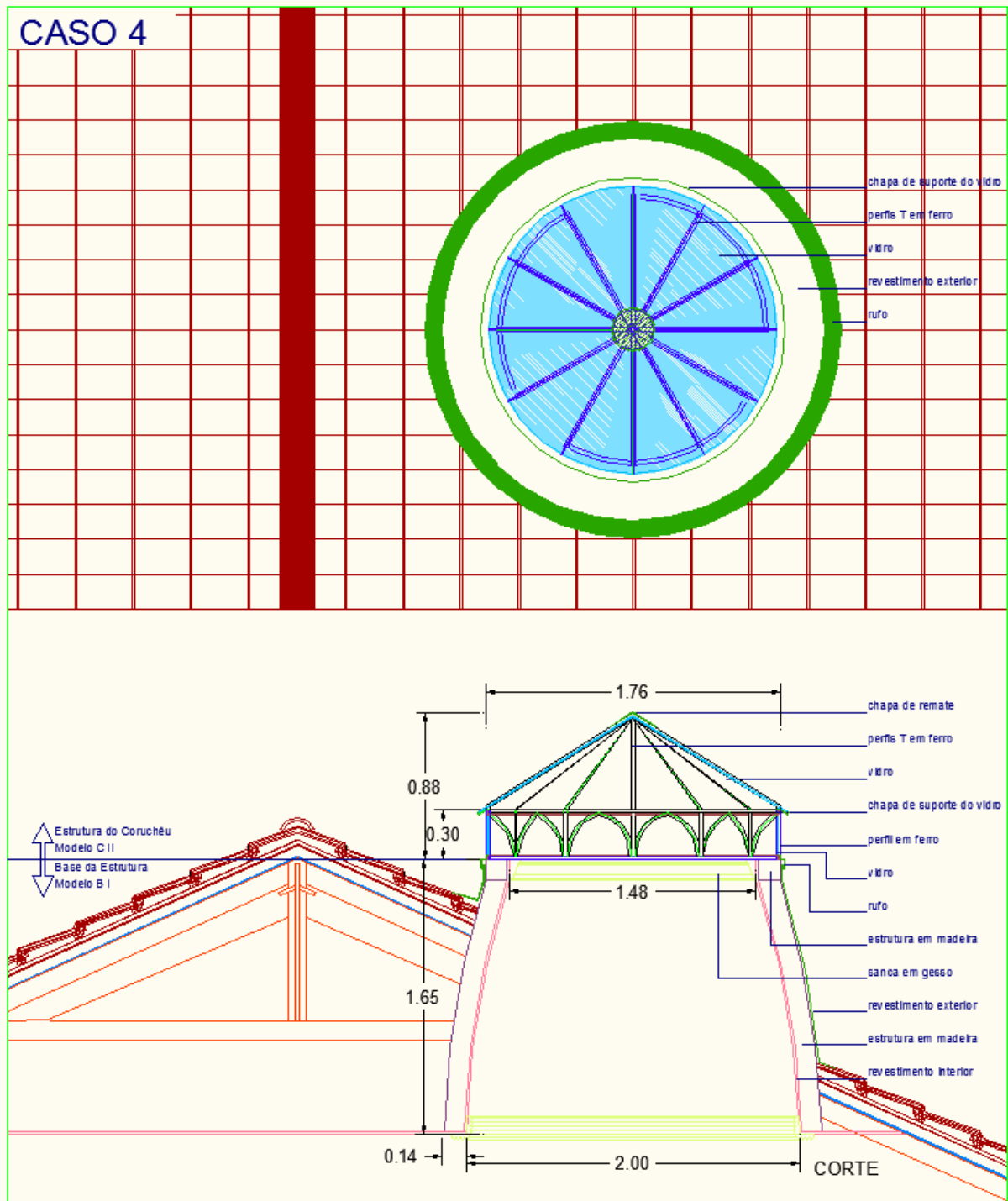
A.4.2. CASO 2: CLARABÓIA RASANTE DE DUAS ÁGUAS;



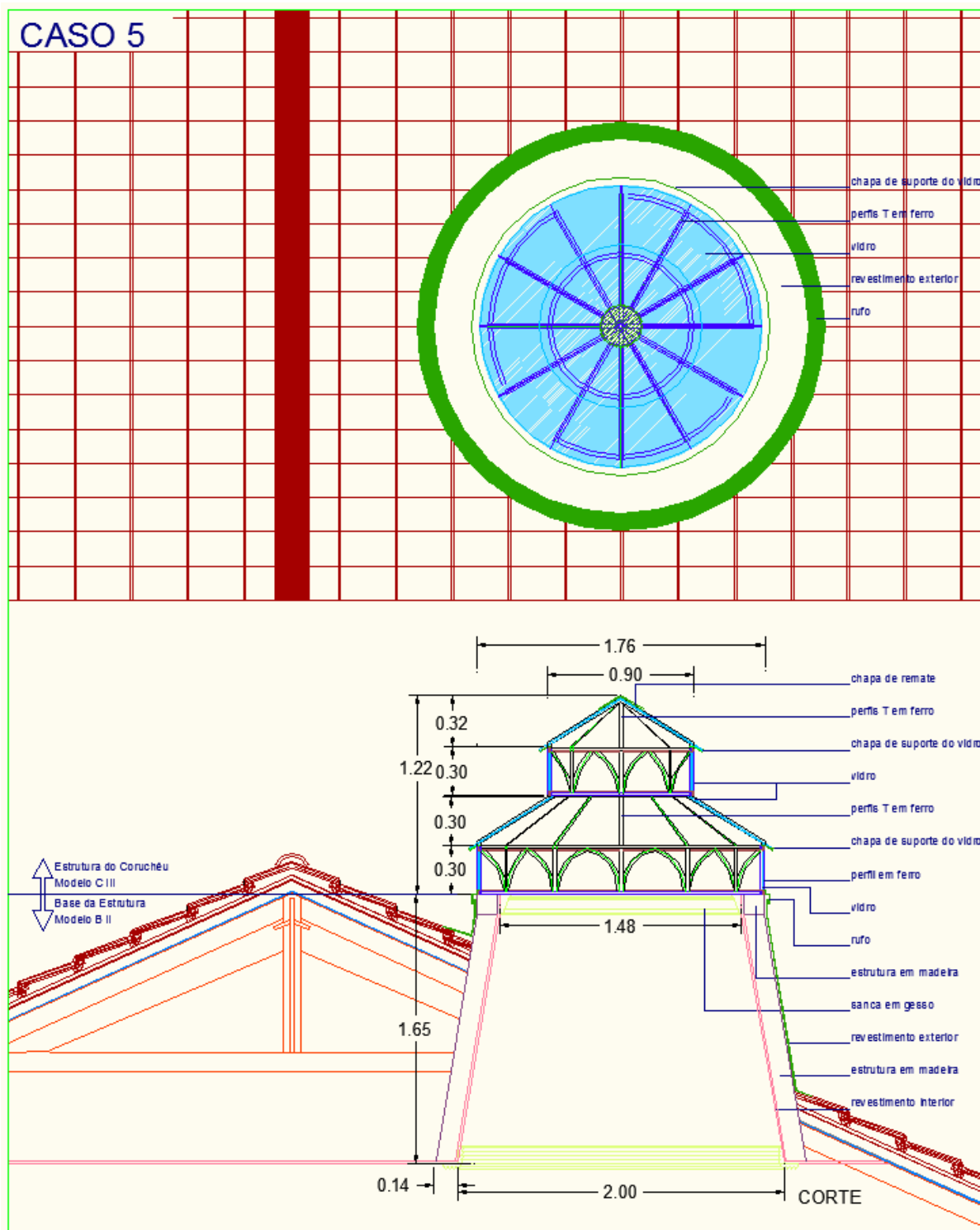
A.4.3. CASO 3: CLARABÓIA SALIENTE COM CORUCHÉU INCLINADO, COM BASE DE ESTRUTURA CIRCULAR E INTERIOR CÔNCAVO;



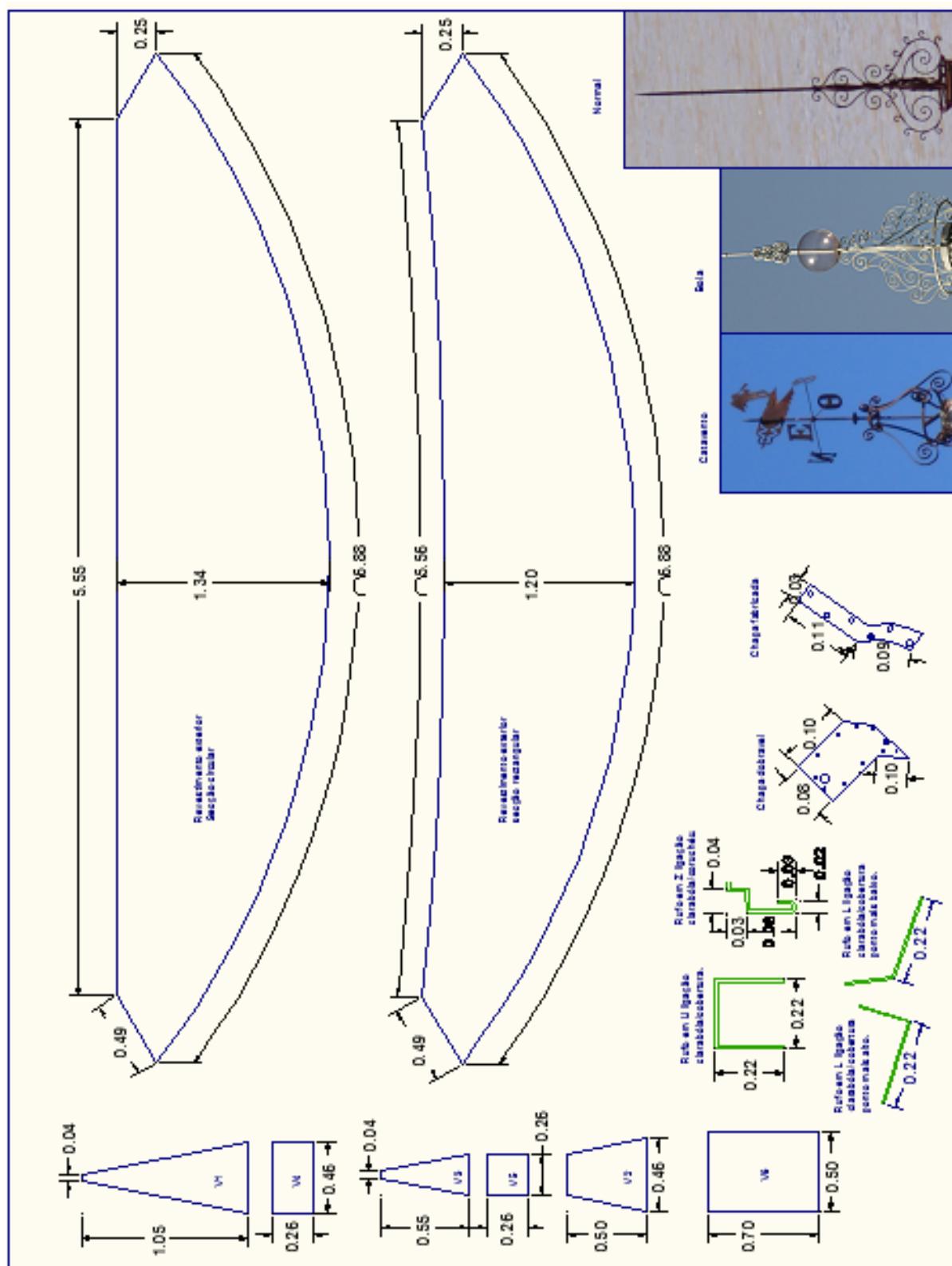
A.4.4. CASO 4: CLARABÓIA SALIENTE COM CORUCHÉU INCLINADO, TENDO ESTE UMA BASE DE ESTRUTURA VERTICAL, COM BASE DE ESTRUTURA CIRCULAR E INTERIOR CÔNCAVO;



A.4.5. CASO 5: CLARABÓIA SALIENTE COM CORUCHÉU INCLINADO COM UMA ESTRUTURA MAIS ELABORADA E BASE DE ESTRUTURA CIRCULAR E INTERIOR RETO;



A.4.6. PORMENORES TÉCNICOS.



A.7. LISTA DE EMPRESAS CONSULTADAS

Origem	ID	Nome	Situação final
Porto Vivo	1	3M2P - Construção e Reabilitação de Edifícios, Lda	OK
	2	ACT, Lda.	ND
	3	Construções Augusto & Francisco, Lda.	OK
	4	CONTORNO - Construção planeamento e gestão, Lda.	VT
	5	Diurban, Lda.	OK
	6	Engeadria - Engenharia e Construções, Lda.	ND
	7	Estrutura Valor, Lda.	ND
	8	EXMAT - Equipamentos e construções, Lda.	PD
	9	Faria & Filhos Construção e Reparação de Edifícios, Lda.	SR
	10	Habirobim Construção e Reabilitação, Lda.	VT
	11	Hexa-R, Construção e Engenharia, Lda.	OK
	12	Irmãos Vieira Azevedo, Lda.	OK
	13	Joaquim Coelho da Silva, S.A.	VT
	14	José Leal - Sociedade de Construções, Lda.	EC
	15	JQS - Obras e Recuperações, Lda.	SR
	16	Maiden - Construções, Lda.	EC
	17	Manuel Gomes Campos, Lda.	SR
	18	Martins Pimenta Construções, Lda.	OK
	19	MONUMENTA - Conservação e restauro do património arquitectónico, Lda.	ND
	20	Norporto - Engenharia e Reabilitação, Lda.	VT
	21	Nortejuvil - Sociedade de Construções, Lda.	PD
	22	Openline Portugal Tec. de Reabilitação de Edifícios, Lda.	PD
	23	Rebau - Construção, Recuperação e Manutenção de Edifícios, Lda.	ND
	24	RIELZA - Técnica e construção do douro, Lda.	OK
	25	SHIFT - Empreitadas, A.C.E.	ND
	26	Sociedade de Construções Soares da Costa, S.A.	ND
	27	STAP - Reparação, consolidação e modificação de estruturas, S.A.	VT
	28	TELHABEL CONSTRUÇÕES, S.A.	ND
	29	Traço Ideal - Construções, Lda.	EC
	30	ZUCOTEC Sociedade de construções unipessoal, Lda.	OK
Pesquisa na internet	31	AF Reabilitação	ND
	32	HABIREV	ND
	33	NCREP	ND
	34	FRANCIL	SR
	35	CEREJOSILVA	ND
	36	Fernando Figueira & Cª Lda	PD
Base de Dados 3M2P	37	Lusocol	VT
	38	Engitotal	EC
	39	REABI	SR
	40	Visão Central	ND
	41	Lucios	PD
	42	ERI Engenharia S.A.	OK
GECORPA	43	AC Monumentus	EC
	44	AOF – Augusto de Oliveira Ferreira & Ca Lda.	OK
	45	COBERPLAN	SR
	46	CBC Construções Borges e Cantante, Lda.	ND
	47	CVF	PD
	48	Emprípar	OK
	49	NAESTEIRA	ND
	50	NVE	PD
	51	Poliobra	PD
	52	Somafre - Restauro Reconstruções, Lda	EC
	53	STB	OK

Legenda:

Situação final	Apreiação
Disponíveis	OK
Vão Tentar	VT
Não disponíveis	ND
Por Decidir	PD
Sem Resposta	SR
Erro no contacto	EC